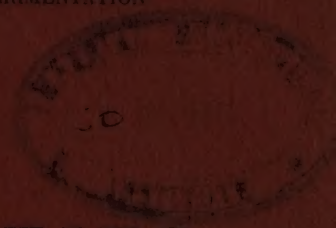
Nouvelle Série. — Tome XII. — Fasc. 1. 1946.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DU RAVITAILLEMENT

DIRECTION DE LA RECHERCHE ET DE L'EXPÉRIMENTATION



ANNALES DES ÉPIPHYTIES

FONDÉES EN 1913

Par M. E. ROUX
Directeur de l'Institut national des Recherches agronomiques.

ORGANE DES STATIONS ET LABORATOIRES DE RECHERCHES

1946

RÉDACTEURS EN CHEF :

G. ARNAUD,
Directeur de la Station Centrale de Pathologie Végétale.

B. TROUVELOT,
Directeur de la Station Centrale de Zoologie Agricole.

Centre National de Recherches agronomiques.
Route de Saint-Cyr, Versailles (S.-et-O.).

PARIS
IMPRIMERIE NATIONALE

1946

« Nous ne récoltons que ce que les parasites nous laissent ».

E. Roux.

ANNALES DES ÉPIPHYTIES.

SOMMAIRE.

Pages.

A. Hoffmann. — Les Rhynchites de la faune française nuisibles à l'agriculture..... 1

M. Boczkowska. — Études sur le Doryphore (*Leptinotarsa decemlineata* Say) aux environs d'Avignon en 1941..... 9

M. Lansade. — Recherches sur le chancre du Peuplier en France..... 23

M. Kuhnholtz-Lordat. — Notes de Pathologie végétale (*Suite.*)..... 41

P. Limasset. — Recherches effectuées en Angleterre sur les maladies à virus de la Pomme de terre..... 45

Documentation..... 57

ANNALES
DES ÉPIPHYTIES

Nouvelle Série. — Tome XII. — Fasc. 1. 1946.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DU RAVITAILLEMENT

DIRECTION DE LA RECHERCHE ET DE L'EXPÉRIMENTATION

ANNALES
DES ÉPIPHYTIES

ORGANE DES STATIONS ET LABORATOIRES DE RECHERCHES

DIRECTION SCIENTIFIQUE :

E. SCHRIBAUX, membre de l'Institut, directeur honoraire de la Station centrale de Phytogénétique;

Ch. CRÉPIN, Chef du Service de la Recherche et de l'Expérimentation au Ministère de l'Agriculture;

C. VEZIN, inspecteur général de l'Agriculture, chargé du Service de la Protection des végétaux.

G. ARNAUD, directeur de la Station centrale de Pathologie végétale;

B. TROUVELOT, directeur de la Station centrale de Zoologie agricole;

M. RAUCOURT, directeur du Laboratoire de Phytopharmacie.

SECRÉTAIRES DE LA RÉDACTION :

J. D'AGUILAR,
Station centrale
de Zoologie agricole.

H. DARPOUX,
Station centrale
de Pathologie végétale.

Centre National de Recherches agronomiques,
route de Saint-Cyr, Versailles (S.-et-O.).

PARIS
IMPRIMERIE NATIONALE

1946

LES RHYNCHITES DE LA FAUNE FRANÇAISE NUISIBLES À L'AGRICULTURE

par A. HOFFMANN,
Entomologiste au Laboratoire de Faunistique agricole de Versailles.

Le présent travail a comme but principal d'apporter des renseignements sur la systématique et l'éthologie des espèces ayant un intérêt agricole indiscutable, dans les limites de la France continentale.

Ces insectes, considérés ici, dans le sens le plus large, appartiennent à la famille des *Curculionidae*. Ils constituent une sous-famille, les *Attelabitae*, dont les caractères sont nettement distincts des autres groupes de Charançons.

I. La Famille des *Attelabitae*, ses caractères, ses subdivisions; distinction des genres.

Les antennes sont droites, non coudées; le scape court non ou à peine différencié des premiers articles du funicule. La saillie médiane du premier segment ventral est acuminée au sommet (fig. F). Le trochanter, très court, n'occupe que la base interne du fémur (fig. H).

Les *Attelabitae* se divisent en deux tribus dont les caractères sont les suivants :

a. *Rhynchitini :* mandibules largement dentés au bord externe (fig. C), ongles libres;
b. *Attelabini :* mandibules simples au bord externe (fig. B), ongles connés.

Ajoutons que chez les *Rhynchitini*, la transformation imaginale a lieu dans le sol; alors que chez les *Attelabini* elle s'effectue au milieu des feuilles nourricières roulées.

Les *Attelabini* renferment deux genres, les *Attelabus* L., 1758 et les *Apoderus* OL. 1807. Ils n'ont pas d'intérêt économique, leurs dégâts étant insignifiants et ne s'exerçant que sur diverses essences forestières. Les femelles roulent le limbe des feuilles en forme de tonnelet, après en avoir découpé transversalement la base.

Les *Rhynchitini* comportent quatre genres pouvant se séparer de la manière suivante :

1. Elytres portant des stries..... 2.
– Elytres sans stries (sauf la suturale)..... *Auletes.*

2. Tempes simples, non renflées..... 3.
– Tempes joufflues, séparées du vertex par un sillon transversal; fémurs postérieurs renflés chez les mâles..... *Deporaus.*
3. Premier segment abdominal lobé latéralement en avant (fig. F)..... *Byctiscus.*
– Premier segment ventral en arc à son bord antéro-externe (fig. G)... *Rhynchites.*

II. Les genres Auletes et Deporaüs.

Les genres *Auletes* Schönherr, 1826 et *Deporaüs* Leach, 1819, ne peuvent pas être considérés comme nuisibles. Le premier dont les mœurs sont inconnues se rencontre sur les Cistinées, les Cupressinées et les Tamariscinées. Le second s'attaque surtout aux *Cupulifères* et aux *Betulinées;* les femelles roulent les feuilles après y avoir déposé leur ponte et découpé sinueusement la base.

III. Le genre Byctiscus; espèces et éthologie.

Les genres *Byctiscus* C. G. Thomson, 1859 et *Rhynchites* Schneider, 1791, renferment des espèces nuisibles.

Chez les Byctiscus nous trouvons deux espèces : *B. populi* L. et *B. betulae* L., la première qui vit aux dépens de divers Peupliers ne peut retenir notre attention étant donné le peu d'importance de ses dégâts. *B. betulae,* beaucoup plus polyphage, s'attaque subsidiairement à la Vigne et ses déprédations sont assez graves.

Ces deux espèces se différencient comme suit :

1. Elytres absolument glabres; coloration du dessous du corps, bleu sombre, différente de celle du dessus verte ou dorée..... *populi.*
Elytres duveteux en arrière, dessous et dessus du corps de coloration semblable (vert, violet, bleu avec ou sans reflet doré)..... *betulae.*

Éthologie et distribution géographique de Byctiscus betulae L.[1]. — L'éthologie de cette espèce a fait l'objet de nombreux mémoires. La ponte a lieu en mai; un œuf est inséré individuellement dans la nervure principale des feuilles simples (bouleau, châtaignier, hêtre, peuplier, saule) ou dans chaque nervure secondaire de chacun des lobes des feuilles composées (vigne). Avant la ponte, la femelle crible le limbe de multiples piqûres nutriciales et sectionne, en partie, le pétiole. Ces opérations ont pour effet de ramollir la feuille de telle sorte que son enroulement en forme de cigare en est rendu plus facile.

La larve éclot en juin, son évolution dure de vingt à vingt-cinq jours; après en avoir dévoré le parenchyme, elle quitte la feuille pour nymphoser dans le sol, de la mi à la fin de juillet. L'adulte reste dans sa coque nymphale jusqu'au printemps. Toutefois, la diapause peut être rompue à l'arrière saison, dans les régions méridionales, lors de chaleurs et de pluies anormales; dans ce dernier cas l'insecte, aux premiers froids, retourne se cacher pour hiverner. La larve est parasitée par *Apanteles hoplites* Ratzb. (Hym.) [Picard].

Les dégâts peu importants sur les essences forestières, peuvent être graves sur la Vigne, lorsque les attaques sont massives, d'autant que la suppression foliaire corres-

[1] Della Torre, *Boll. d'Agric.* t. II, 1890. — Molz, *Grisenheim Ber. Lehrant, Obstbau;* 1907, p. 295. — G. Picard, *Bull. Soc. Ent, Fr.* ,1922, p. 29. — Rupertsberger, *Kafer Europa's,* 1880 (nombreux mémoires), p. 198-222. — Ratzeburg, *Silbermann, Revue ent.*. 1886, t. IV, p. 113-115. — Kollar, Naturgeschichte der Schädlichen Insecten in *Bezug auf Landwirthrschaft und Forstcultur,* Wien, 1937, p. 8. Description de la larve, van Emden, *Trans. of the Royal Ent. Soc. London,* 1938, p. 15.

pond à l'époque de la formation de la grappe; ce qui apporte une déficience sensible de la future récolte.

Très commun dans toute la France, surtout dans les régions méridionales; répandu dans toute l'Europe jusqu'en Sibérie et en Chine occidentale.

IV. Le genre Rhynchites : espèces agricoles et leur éthologie.

Le genre *Rhynchites* comprend environ 80 espèces paléarctiques dont 23 se trouvent en France. Nous pouvons considérer qu'il n'existe que 7 espèces vraiment nuisibles et seulement susceptibles de retenir notre attention.

Pour distinguer ces 7 espèces parmi celles que nous considérons comme à peu près indifférentes, sans avoir recours à une révision analytique d'ensemble, nous avons imaginé de condenser, avec les caractères qui leur sont propres, d'autres caractères ne

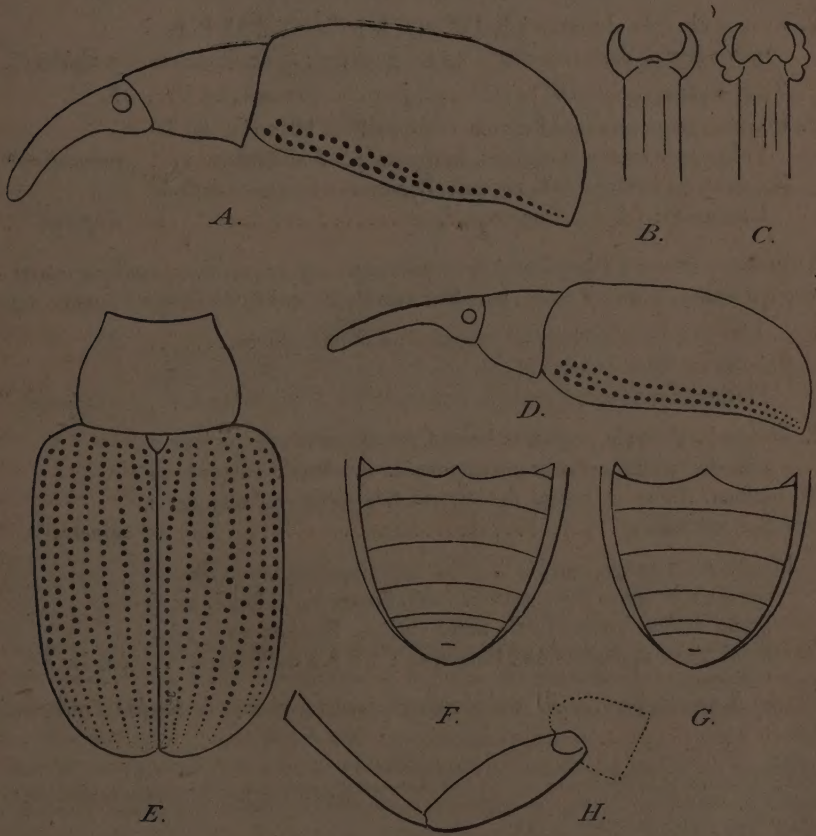


Fig. A à H. — Dessins schématiques de diverses pièces chez les *Rhynchites*. — A. Élytre gauche (profil) chez *R. pauxillus*, montrant la réunion de la 9e strie à la 10e; B. Mandibules (simples) de *Attelabini*; C. Mandibules (dentées) de *Rhynchitini*; D. Élytre gauche chez *R. germanicus*, montrant la strie accessoire sous-humérale; E. Élytres de *R. pauxillus*, disposition de la striole scutellaire; F. Abdomen de *Byctiscus* pour montrer le sommet du premier segment; G. *Idem*, chez les *Rhynchites*; H. Patte antérieure droite de *Rhynchites* (vue face interne), pour indiquer la conformation du trochanter.

se retrouvant pas simultanément chez les autres espèces. Cette méthode un peu simpliste, mais à coup sûr pratique, établit ainsi des points d'opposition et d'exclusion facilitant l'identification dans un minimum de temps.

A. Premier groupe : *Rhynchites* ou « *coupe-bourgeons* » *à téguments bleus.* — Ils ont le dessus toujours distinctement pubescent, le corps court, trapu, les élytres à peine une fois et demie aussi longs que large, le rostre mince, arqué et au moins aussi long que la tête et le prothorax réunis, les interstries des élytres sans série de points bien distincte [1].

Ce groupe renferme 4 espèces nuisibles dont les caractères séparatifs sont les suivants :

1. Pas de striole scutellaire, stries élytrales 9-10 séparées au sommet. Pubescence dorsale double, en partie dressée, en partie couchée. Insecte d'un bleu franc. Longueur : 2,5-3,5 millimètres *coeruleus* [2].
   Une striole scutellaire (fig. E). Insecte d'un bleu verdâtre..... 2.
2. 9e strie abrégée et réunie à la 10e, vers le milieu (fig. A). Pubescence dorsale dressée, assez longue. Longueur : 2-3 millimètres. *pauxillus* [3].
   9e strie parallèle à la 10e et prolongée jusqu'au sommet (fig. D).. 3.
3. Une strie accessoire sous l'épaule, entre les 9e et 10e stries (fig. D). Pubescence courte et inclinée. Longueur : 2-3 millimètres .... *germanicus* [4].
   Pas de strie accessoire sous l'épaule. Pubescence longue et dressée. Longueur : 1,8-3 millimètres..... *fragariae* [5].

B. Deuxième groupe : *Rhynchites à téguments rouges avec ou sans éclat métallique intense.* — Ce groupe renferme trois espèces nuisibles aux fruits, qui se distinguent comme suit :

1. Pubescence dorsale hérissée, longueur : 4-5 millimètres..... 2.
   Pubescence dorsale courte et couchée. Dessus uniformément rouge. Prothorax sans sillon médian. Longueur : 4-5 millimètres.... *cribripennis* [6].
2. Insecte bicolore ; le prothorax bronzé, les élytres rouges ou jaunes avec la suture ordinairement foncée. Prothorax sillonné au milieu. Stries et points des élytres très distincts. Longueur : 2,5 millimètres..... *aequatus* [7].
   Insecte d'un rouge vineux, à reflet métallique intense. Dessus rugueux, à points et stries indistincts. Rostre violet foncé, muni d'une carène longitudinale noire entière. Prothorax du mâle muni d'une épine latérale. Longueur : 4,5-6,5 millimètres... *bacchus* [8].

Nota. — *R. auratus* Scop. et *R. versicolor* Costa, espèces voisines de *bacchus* n'ont pas de carène rostrale.

[1] Chez *R. pauxillus* on observe parfois une série de points, mais ceux-ci sont excessivement fins et seulement visibles à un assez fort grossissement. Cette espèce est d'ailleurs reconnaissable de *B. interpunctatus* dont les points sont nettement distincts, par les 9e et 10e stries séparées jusqu'au sommet.

[2] *R. coeruleus* de Geer, 1775, *Mém.*, V, p. 251. — *Alliarae* F. 1787, *pubescens* Rossi, 1790. — *Conicus Ill.*, 1807. — *Nanus* Marsh. 1802.

[3] *R. pauxillus* Germar 1824, Ins. Sp. novae, p. 186. — *Atrocaeruleus* Steph., 1831. — *Persicus* Gyll, 1839.

[4] *R. germanicus* Herbst, 1797, *Käf.*, VII, p. 135. — *Minutus* Thoms., 1866. — Ab. *Fauconneti* Pic 1926.

[5] *R. aeneovirens* v. *fragariae* Gyll., 1833, in Schoenh., *Gen. Curc.*, I, p. 233. — *Minutus* Herbst, 1793 (non Thoms.).

[6] *R. cribripennis* Desbrochs s. *L'Abeille*, V, 1868, p. 330. — *Ruber Schilsky*, 1903 (non Fairm.).

[7] *R. aequatus* Linné, Syst. Nat., ed., X, 1767. — *Purpureus* Thomson, 1866 (non Linné). — *Ruber* Fourcroy, 1785. — *Semiruber* Stierlin, 1863. — *Ruber* Fairmaire, 1859. — *Bicolor* Rossi, I, p. 24.

[8] R. *bacchus*, L, 1758, *Syst. Nat.* ed., X, p. 381. — *Purpureus* de Geer, 1775. — *Loetus* Germar, 1824. — *Semiviolaceus* Pic, 1926.

C. *Éthologie et distribution géographique des quatre «coupe-bourgeons».* — Sauf pour *R. fragariae* Gyll. dont le comportement est différent, l'éthologie des *R. pauxillus, germanicus* et *coeruleus* est à peu près identique et ne diffère que par des détails peu importants que nous signalons plus loin. Elle peut se résumer comme suit :

La ponte s'effectue généralement du 1er au 15 avril. Un œuf est déposé dans un trou profond, pratiqué par la femelle à l'aide de son rostre et situé vers le tiers inférieur ou la moitié d'un jeune rameau encore herbacé. La jeune pousse est alors incisée à quelques centimètres en dessous du point de ponte; le rameau dessèche lentement et pend le long de la partie indemne. L'éclosion de l'œuf a lieu au bout de quatre à cinq jours. L'évolution larvaire dure huit à douze jours. La transformation se fait dans le sol. La durée nymphale est de deux à trois semaines. L'adulte reste en diapause jusqu'au printemps.

Larve de *Rhynchites pauxillus* Germ.

Ces trois espèces attaquent indifféremment toutes les Rosacées arborescentes spontanées, ou cultivées, à pépins ou à noyaux.

R. pauxillus[1] apparaît vers mi-avril, rarement avant, pond presque aussitôt. D'après H. Thiem, la femelle serait susceptible de déposer sa ponte dans le parenchyme des feuilles du poirier et du pommier, à l'extrême base du limbe et près de la nervure principale. La larve a été décrite par Van Emdem, *loc. cit.*, p. 14.

Répandu et commun dans toute la France, plus rare dans la région sèche de l'Olivier. Toute l'Europe. Transcaucasie, Perse.

R. coeruleus[2] se montre dès la fin mars, sa ponte s'étend jusqu'au 15 juin. Commun

[1] Hering, *Blattminierer Mittel Nord. Europas*, 1936, p. 201. — Grossheim, *Def. des Pl.*, V, 1925, p. 76, 78, fig. — Bourcrots *Mitteil. Nat. Ges. Colmar*, X, 1915, p. 503. — H. Thiem, *Arb. phyt. ent.*, 1937, p. 1-17.–Fleischer, *Wien. Ent. zeit.*, 1914, p. 252 . J. Rozstpal, *Entomologicke listy*, II, 1939, p. 50-62.

[2] Bordas, *Insecta*, IX, 1919, p. 169, fig. – Guerlin, *Bull. Soc. Hist. Nat. Yonne*, LVI, 1902, p. 43-46. – Reh, in Schauer, *Handb. Pflanzenkrankn.*, V, 1928, p. 268. – Urban, *Ent. blatt.*, 24, 1930, p. 176. – V. Emden, *Trans. Roy. Ent. London*, LXXXVII, 1938, p. 15, 82 (caractères larvaires).

dans toute la France; plaines et montagnes jusqu'à 1.800 mètres d'altitude. Europe, Sibérie, Chine occidentale, Japon.

R. germanicus[1]. Espèce la plus précoce; elle apparaît vers le 15 mars. Toutes les observations relatives à cet insecte sur fraisier faites par Marchal (*Ann. Épiphyties*, II, 1915, p. 6) par Falcoz (*Bull. Soc. ent. Fr.*, 1923, p. 263) et du même auteur (*Feuille des Naturalistes*, 1924, p. 102) se rapportent à *minutus* Herbst (*fragariae* Gyll).

R. (*aeneovirens*) *V. fragariae* [2]. Race biologique de *R. aeneovirens* Marsch, 1902. Ce dernier, d'un bronzé obscur, vit dans les jeunes rameaux de chêne. La *var. fragariae* présente un cas remarquable d'allotrophie. La femelle pond d'avril à mai dans la base du calice des fleurs non entièrement développées de diverses Rosacées non arborescentes, telles que *Potentilla recta* L. *Geum rivale*, Fraisier. Après la ponte, la tige florifère (pédoncule commun du corymbe) est incisée. L'évolution larvaire dure dix à douze jours; la transformation et la diapause ont le même processus que chez les espèces précédentes. Les dégâts sont d'autant plus importants qu'ils intéressent non seulement les fleurs attaquées, mais toutes les fleurs d'un même corymbe, le pédoncule commun étant sectionné.

Toute la France, plus commun dans le Centre et le Midi que dans le Nord. Toute l'Europe.

D. *Éthologie et distribution géographique des Rhynchites aequatus et bacchus.* — Ces deux espèces s'attaquent aux jeunes fruits du pommier, poirier, abricotier, pêcher, cerisier ainsi qu'à ceux du Prunellier et de l'Aubépine.

R. aequatus[3]. L'adulte apparaît vers fin mars, il crible les jeunes feuilles et les jeunes fruits de piqûres nutriciales. La femelle introduit, de mai à mi-juillet, un œuf dans un trou pratiqué avec le rostre, dans le fruit. La galerie de ponte est accompagnée d'une galerie mitoyenne dont l'origine reste inexpliquée, mais qui a pour résultat probable d'assécher ou drainer la sève en excès dans le trou de ponte et qui pourrait nuire à la future larve. Le pédoncule est partiellement incisé. L'incubation de l'œuf dure une huitaine de jours. La larve mine le fruit; son évolution est de trois semaines environ. La nymphose se fait dans le sol, dans une coque légère, faite de particules de terre, elle s'effectue au printemps, peu de temps avant la transformation imaginale. Cependant quelques adultes peuvent éclore à la fin de l'été et hivernent. La plupart des jeunes fruits attaqués tombent; toutefois, quelques-uns restent sur place, se dessèchent et contractent le *Monilia*.

Répandu et commun dans toute le territoire français, même en montagne. Toute l'Europe.

R. bacchus[4] a une éthologie analogue à celle de *æquatus*, toutefois la ponte se prolonge jusqu'à fin juillet. Les pontes de mai donnent des adultes en août et septembre qui hivernent sous les écorces ou sous divers détritus végétaux, les pontes de juin à

(1) Kleine, *Ent. blatt.*, VI, 1910, p. 331. — Wuss, *Kol. Rundschau*, XIX, 1933, p. 28, Larve. — Van Emden, *Trans. Roy. Ent. London* 87, p. 14, 1938.

(2) Schaedling et Erberren, *Allg. Zeitschr. f. Ent.*, VI, 1901, p. 269. — Ritzema, *Bos. Path. Lab. Will.*, Comelin Scholten, 1900, p. 165. — Marchal, *Ann. Epiphyt.*, II, 1915, p. 6. — Falcoz, *Bull. Soc. ent. Fr.*, 1923, p. 263; *Feuilles des Naturalistes*, 1924, p. 102.

(3) Silvestri, *Boll. Lab. Portici*, VI, p. 151, 170. — Bourgeois, *Mitteil. Nat. Ges. Colmar*, X, 1909-1910, p. 504. — Grossheim, *Def. des plantes*, II, 1925, p. 76-78, fig. — Wuss, *Kol. Rundschau*, XIX, 1933.

(4) Jakob Schreiner. Die Biologie der *Gartenrüssel Kafer*, *Zeit fur Wissenshaft, Insectenbiologie*, 1909, p. 11-12, fig. 7-8. — Grossheim — *Def. des Plantes*, II, 1925, p. 76-78. — Urban, *Ent. Blätter*, XXVI, 1930, p. 176. — Oglobline et Reichardt, *Bull. Plant Protect.*, Léningrad, I, 1932, p. 297. — V. Emden, *Trans. Roy. Ent. Soc. London*, LXXXVII, 1938, p. 23 (larve).

juillet donnent des larves hivernantes dont la transformation n'a lieu qu'au printemps suivant.

Cette espèce est particulièrement nuisible aux pommes et aux prunes dans le midi de la France. Comme *æquatus*, et peut être plus encore, elle contribue à une propagation rapide du *Monilia*. Son action doublement malfaisante a été signalée récemment par M. Chaboussou [1].

Toute la France, commun surtout dans le Sus-Ouest, le Roussillon, la Provence, Europe; Sibérie occidentale.

E. *Éthologie et distribution géographique de R. cribripennis.*

R. cribripennis [2]. Espèce répandue en Italie, Dalmatie, Turquie, Asie mineure, se retrouvant plus rarement en Corse. Nous la faisons figurer dans ce travail, car les dégâts qu'elle commet sur l'Olivier, dans les régions qu'elle fréquente, sont très importants. Son introduction dans le sud de la France est donc à redouter.

La ponte a lieu dès la formation des jeunes olives; la larve mine les fruits qui tombent à terre avant leur maturité. La transformation s'effectue dans le sol.

V. Espèces étrangères à redouter.

Nous avons le devoir d'attirer l'attention sur l'immense danger que présenterait l'introduction et l'acclimatation en France, d'une espèce japonaise; *R. heros* Roelse, (*Ann. Belg.*, 1874, p. 141 [3]).

Elle exerce de gros dégâts sur les jeunes fruits du Prunier dès leur formation, de fin mars au début d'avril. Ses attaques massives dans certaines régions de Nagasaki en particulier, équivalent à un véritable fléau.

Sa coloration est semblable à celle de *R. bacchus*, en outre elle possède comme ce dernier une carène rostrale bien distincte. Mais elle se distingue nettement par sa grande taille (8-13 millim.), sa pubescence dorsale inclinée, non dressée verticalement, les points des stries bien visibles à travers la sculpture foncière des élytres.

Elle se rencontre également en Mongolie.

Conclusion.

Les *Rhynchites* ont une importance économique plus considérable qu'on ne le pense, surtout ceux qui vivent aux dépens des fruits et dont les dégâts sont parfois incriminés aux Carpocapses. Les attaques faites par *R. æquatus* et *bacchus* pour ne parler que de ces deux espèces, sont d'ailleurs, confondues entr'elles, dans de nombreux cas. Il serait intéressant de connaître le degré du mal occasionné respectivement par chacune des espèces non seulement du point de vue de leur nocivité propre, mais également du point de vue de leur étendue, relativement à une région donnée. A cet effet, il apparaît nécessaire d'identifier exactement l'insecte en cause au moment des observations que l'on fera sur son comportement éthologique.

[1] F. Chaboussou et J. Lavaur, *Bull. Soc. Pomologique de France*, 1945, p. 110; F. Chaboussou, *C. R. Acad. d'Agric. de France*, n° 3, séance du 7 mars 1945, p. 110-112.

[2] Cecconi, *Stazioni sperim. agron. It.*, XXX, 1898, p. 644. — Ribaga, *Bull. Ent. agr.*, III, 1901, p. 6-10, Del Guercio, *Redia*, IV, 1908, p. 339. — Licki, *Bull. Soc. It.*, 1882, XIV, p. 403.

[3] Biologie, Orlobelin et Reichardt, *Bull. Plant. Protect*, (Léningrad), L, 5, 1932, p. 298; Chansen, *U. S. Dep. Agric. Circ.* 188, 1931, p. 9-11-15; Koko, *Journ. Fasc, Agro. Hokkaido*, XXIX, 1930, p. 8.

ÉTUDES SUR LE DORYPHORE

(*Leptinotarsa decemlineata* Say)

AUX ENVIRONS D'AVIGNON

EN 1941

par Mlle M. BOCZKOWSKA,

de l'Institut des Recherches agronomiques de Pulawy (Pologne);
Boursière d'étude en France (Service des Œuvres françaises à l'étranger
et Service de la Recherche et de l'Expérimentation Agronomique).

SOMMAIRE :

Introduction.....

1re *partie* : OBSERVATIONS GÉNÉRALES.

1. Caractères climatiques de l'année 1941.....
2. Activité du Doryphore dans les champs.....

2e *Partie* : TRAVAUX EXPÉRIMENTAUX.

1. Témoin biologique.....
2. Activité du Doryphore sur trois variétés de pomme de terre.....
3. Rôle des ennemis naturels du Doryphore.....

Conclusions.....

Introduction.

La région d'Avignon, centre de production de Pomme de terre de primeur, a été longtemps épargnée par le Doryphore. Sa présence a été signalée pour la première fois en 1936 dans les environs de Mondragon. Le département de Vaucluse a été envahi tout entier en 1939 et l'insecte y est devenu commun à partir de 1940 [1].

La récolte précoce des primeurs (fin mai, juin d'après Mathieu (1942) empêchait la multiplication importante de ce ravageur (Trouvelot, 1936). Mais la guerre a obligé

[1] Les renseignements ci-dessus m'ont été fournis obligeamment par M. Jousset, inspecteur du Service de la Protection des végétaux à Avignon.

tous les agriculteurs du Midi à faire eux-mêmes des Pommes de terre en plantation ordinaire en vue de la consommation hivernale (autrefois importées de Bretagne). En 1941, les tubercules des plantations distribués avec un grand retard ont été plantés à des époques très différentes, parfois même au mois de juin, et la sortie échelonnée de jeunes plantes a favorisé la multiplication du Doryphore.

La Station centrale de Zoologie agricole de Versailles a été alertée par la forte invasion larvaire de juillet 1940 à Avignon. Nous avons été détachée alors de la Station de Zoologie agricole du Sud-Est à Saint-Genis-Laval (Rhône) afin de poursuivre l'étude régionale en question à la Station de Phytopathologie d'Avignon.

Je dois présenter mes remerciements aux personnes m'ayant accueillie ou favorisé le travail sur le terrain : MM. Trouvelot, Paillot, Bordas, Joessel, Mathieu, Mattras.

Première partie. — Observations générales.

1. Caractères climatiques de l'année 1941.

La grande variabilité du climat d'Avignon, dûe surtout à l'influence du « mistral » (vent N.-N.-O.) et à la longue sécheresse estivale, a fait l'objet de l'étude de Mathieu (1937) dont nous citons quelques chiffres.

Caractères climatiques généraux de la région d'Avignon (moyenne de dix années : 1927-1936).

Mois.	Températures mensuelles. Moyenne des maxima.	Moyenne des minima.	Moyenne.	Pluies. Hauteur moyenne en mm.	Jours.	Aspect du ciel. Jours de ciel pur.
Janvier	10,0	1,8	5,9	48,5	7,6	17
Février	11,1	1,3	6,2	29,3	3,5	16
Mars	14,2	4,3	9,4	61,9	7,8	15
Avril	17,9	6,3	12,1	66,6	7,9	14
Mai	21,8	9,6	15,7	59,3	6,8	16
Juin	26,4	13,3	19,9	46,4	4,0	18
Juillet	29,7	15,2	22,5	31,2	2,7	25
Août	29,1	14,5	21,8	37,7	3,2	23
Septembre	25,4	12,5	18,9	104,4	5,9	18
Octobre	19,1	13,5	7,9	67,1	5,5	15
Novembre	14,2	4,9	9,5	112,1	8,4	15
Décembre	8,6	1,7	5,2	78,6	9,8	17
Année	19,0	7,8	13,4	772,0	73,0	209

Ces chiffres ont été obtenus d'après les relevés faits au poste météorologique de la Station, situé au champ d'expériences au voisinage immédiat de nos parcelles d'essais de Pomme de terre. Les relevés en 1941 ont été continués au même poste.

Comme caractères climatiques fondamentaux de l'année 1941 à Avignon nous devons signaler :

Un hiver 1940-1941 exceptionnel par ses chutes de neige, dont l'épaisseur atteignait parfois 1 mètre dans les champs de la région d'Avignon. La fonte de la neige a détrempé profondément le sol retardant le début des travaux au point que les Pommes de terre de primeur n'ont pas pu être plantées avant la fin du mois de février.

Un printemps plus froid et plus pluvieux que celui de la moyenne des années citées.

Un été particulièrement sec avec deux longues périodes de sécheresse : du 10 juin au 12 juillet et du 16 juillet au 13 août.

2. Activité du Doryphore dans les champs.

Malgré une température moyenne assez basse, le Doryphore a commencé à sortir vers la fin de février dans le quartier de Courtine près d'Avignon. Les Insectes sortis sont restés immobiles au pied des plantes diverses sur un ancien champ de Pomme de terre (ces dernières n'ont pas donné de repousses par suite des fortes gelées d'hiver). Certains adultes pourtant ont fait des dégâts aux Aubergines sous les châssis. Ils y ont ensuite pondu et leurs larves se sont attaquées aux feuilles d'aubergines vers la fin d'avril.

Dans tous les autres endroits de la région, la sortie du Doryphore n'a pas été signalée avant la fin d'avril.

La sortie précoce à la Courtine peut être expliquée par la qualité particulière du sol à cet endroit : léger, sablonneux, il se dessèche au printemps plus vite que les autres terres de la région qui sont limoneuses [1].

Les Pommes de terre de primeur plantées vers la fin de février étaient déjà assez développées au moment de la sortie des insectes printaniers et ont présenté peu de dégâts; par contre, les plantations tardives ont beaucoup souffert; parfois les insectes ne laissaient pas les plantes sortir et dévoraient immédiatement les bouts des feuilles dès leur apparition. Dans ce cas, on a été obligé de découvrir les pousses pour faire le premier traitement insecticide.

La ponte a commencé au début de mai (Roquemaure : le 26 avril sous une cage exposée au sud). Le 8 mai, nous avons reçu de nombreux échantillons de pontes et d'insectes parfaits de nos correspondants. A partir de cette date, des pontes nombreuses ont été signalées au cours du mois de mai, malgré la température moyenne relativement basse. D'après Trouvelot (1936*b*) la ponte abondante n'apparaît qu'après un réchauffement persistant (moyenne 17° C. et au-dessus). Dans notre cas, la température moyenne a atteint 17° le 18 et 19 mai seulement, après quoi, elle a descendu jusqu'au 12,5° par suite de pluies.

La première invasion larvaire a eu lieu à la fin de mai, le traitement contre les larves se poursuivit dans la première quinzaine de juin.

Les Insectes parfaits d'été ont commencé leur sortie à partir du début de juillet; ils n'ont pas fait de dégâts considérables et les cultivateurs n'ont pas traité contre eux malgré un avis de la Station d'avertissements agricoles d'Avignon.

Par conséquent, il y a eu une autre période de ponte, suivie d'une seconde invasion larvaire, à partir de la fin de juillet, s'attaquant surtout aux variétés tardives, telles que l'Institut de Beauvais. L'attraction de cette variété pour le Doryphore a été citée par Trouvelot (1936*c*). Bien que cette attaque ne puisse nuire à la formation des tubercules à cette époque, on voyait toutefois, à la veille de la récolte, des plantes de 1 mètre environ de hauteur complètement dénudées.

Les Insectes parfaits d'automne, sortis en grand nombre à partir de la fin d'août, ne trouvaient pas de feuilles fraîches de Pomme de terre et émigraient sur les routes s'attaquant aux Tomates dont ils mangeaient les feuilles et mordillaient les tiges. Ils n'ont pas pondu et se sont enfouis en septembre, malgré une température favorable à l'activité du Doryphore.

[1] D'après un renseignement de M. Mathieu.

Nos observations ont duré jusqu'au 15 septembre; la température moyenne de la première quinzaine de ce mois a été 18,5° C. La différence entre cette moyenne et celle du mois de mai (13,7°) est remarquable. L'abondance de pontes au mois de mai (conditions thermiques défavorables) et leur absence au mois de septembre (conditions thermiques nettement favorables) en 1941 à Avignon semble être dûes au déterminisme de la ponte concordant avec un rythme saisonnier.

Dans les jardins et dans les champs, les Aubergines ont été attaquées par le Doryphore durant toute la saison, mais on n'a pas signalé de graves dégâts sur elles.

1. Témoin biologique.

Afin de suivre les détails de l'invasion doryphorique au Champ d'expériences (L'Amandière, sur la route de Marseille, à 7 kms d'Avignon) nous avons choisi d'abord comme témoin biologique la variété précoce, Eerstelingen, plantée le 8 avril.

Tableau 1.

Récapitulation des relevés sur Eerstelingen, Av. IV, Avignon 1941.

DATE.	PONTES (1). NOMBRE D'ŒUFS.	A.	B.	C.	NOMBRE des PLANTES.	INSECTES PARFAITS.	ÉTAT végétatif.	LARVES. 1er âge.	2e âge.	3e âge.	4e âge.	PONTE MOYENNE.	INSECTES X JOURS IJ.	FÉCONDITÉ RELATIVE moyenne.	ŒUFS par PLANTE.
22 mai.....	884	25	6	7	16	7	18-42	0	0	0	0	28	17,5	5	55
29 mai.....	1.871	44	15	16	16	30	23-47	21	1	0	0	32	148	13	117
7 juin.....	2.022	60	5	1	16	13	29-53	168	32	2	2	31	172	12	126
14 juin.....	824	28	2	5	16	2	—	183	63	51	7	27	52,5	16	51
21 juin.....	—	—	—	—	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28 juin.....	95	2	1	0	16	2	30-60	0	0	4	49	32	28	3	6
5 juillet.....	123	4	1	3	16	22	—	20	3	0	5	25	84	1	8
9 juillet.....	60	1	1	0	16	3	20-35	0	0	0	6	30	62,5	1	4
12 juillet.....	0	0	0	1	15	15	—	0	0	0	8	—	18	—	—
17 juillet.....	76	2	0	0	14	6	—	0	0	0	1	38	52,5	1	5
21 juillet.....	80	3	2	0	13	11	—	0	0	0	0	14	34	2	6
24 juillet.....	95	6	1	1	12	6	—	0	1	0	0	14	25,5	4	8
28 juillet.....	52	2	0	0	12	2	—	0	0	2	0	26	16	3	4
1er août.....	8	1	0	0	7	1	—	0	0	0	0	8	6	1	1
5 août.....	64	4	0	0	6	2	—	0	5	8	1	16	6	11	11
Total....	6.251	182	34	34	—	—	—	392	105	67	79	—	722,5	—	402
Moyenne..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29	—	9	—

(1) A, Pontes indemnes.
B. Pontes mangées en partie,
C. Pontes mangées en totalité.

Nous manquons d'observations sur le début de la sortie des insectes printaniers et leur ponte avant le 22 mai, nos relevés n'ayant pu être commencés avant cette date. La densité des imagos étant très faible dans notre champ d'expériences, nous avons contaminé nos parcelles avec des adultes envoyés par nos correspondants. C'est ce qui explique la brusque augmentation des insectes le 29 mai.

Quand Eerstelingen fut abandonnée par les insectes parfaits par suite de sa maturité, nous avons suivi la fin des attaques des insectes printaniers et le développement de la seconde génération sur Institut de Beauvais, plantée le 23 mai. Cette variété, grâce à ses

rameaux verts produits même tard en saison, ne cessait de rassembler les insectes adultes jusqu'au moment de la récolte.

Tableau 2.

Récapitulation des relevés sur Institut de Beauvais, P. IV, Avignon 1941.

DATE.	PONTES. NOMBRE D'OEUFS	A.	B.	C.	NOMBRE des PLANTES.	INSECTES PARFAITS.	ÉTAT végétatif.	LARVES. 1re âge.	2e âge.	3e âge.	4e âge.	PONTE MOYENNE.	INSECTES × JOURS LJ.	FÉCONDITÉ RELATIVE moyenne.	ŒUFS par PLANTE.
18 juin.....	0	0	0	0	10	2	5-13	0	0	0	0	–	5	–	–
27 juin.....	1.596	37	1	2	10	18	30-30	77	0	0	0	42	90	18	159,60
3 juillet.....	456	10	3	12	10	9	43-38	77	47	29	9	35	81	6	45,60
10 juillet.....	298	6	2	8	10	14	52-42	18	0	4	25	37	80,5	4	29,80
17 juillet.....	251	2	4	4	10	18	–	0	6	3	6	42	112	2	25,10
21 juillet.....	488	8	9	4	10	22	58-47	33	1	12	7	29	80	6	48,80
24 juillet.....	917	18	10	6	10	32	–	12	8	0	19	33	81	11	91,70
29 juillet.....	1.404	30	14	10	10	49	–	114	38	12	15	32	202,5	7	140,40
1er août.....	900	26	11	9	10	38	–	58	26	27	16	27	130,5	7	90,00
5 août.....	594	13	5	11	10	25	–	58	28	29	41	33	126	5	59,40
8 août.....	756	16	6	11	10	20	64-56	16	19	10	50	34	67,5	8	75,60
12 août.....	740	23	6	16	10	22	65-58	45	1	19	46	26	84	9	74,00
19 août.....	187	8	0	3	10	31	–	0	0	1	7	24	185,5	1	18,70
22 août.....	389	10	0	0	10	37	–	28	0	0	1	39	102	4	38,90
26 août.....	506	15	0	3	10	70	–	10	1	1	1	34	214	2	50,60
29 août.....	295	11	1	6	9	60	50-57	91	10	5	2	27	325	2	32,78
2 septembre..	0	0	0	1	9	71	–	0	9	5	1	–	262	–	–
5 septembre..	13	0	1	2	9	73	–	10	5	7	7	13	216	–	1,44
9 septembre..	0	0	0	0	9	84	50-45	0	0	2	8	–	314	–	–
Total.....	9.790	230	73	108	–	–	–	656	199	165	261	–	2.758,5	–	928,42
Moyenne..		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	32	–	4	–

Les résultats de relevés sont présentés dans les tableaux 1 et 2. Le rapport entre le nombre des plantes examinées, le nombre des insectes présents et des pontes déposées sur les deux parcelles est présenté sur les graphiques 1 et 2, où l'on indique en même temps l'état végétatif des plantes.

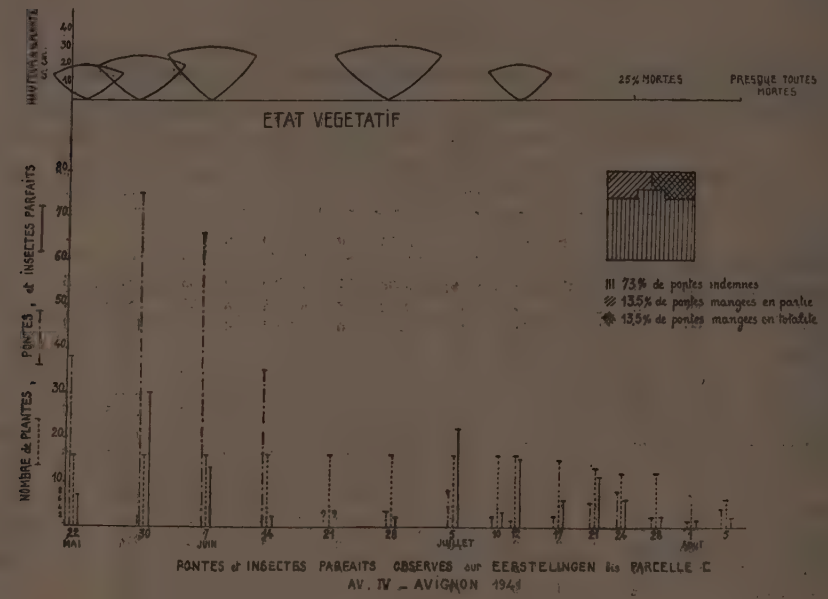
Malgré le nombre considérable d'œufs pondus, l'attaque larvaire n'était que très faible et les dégâts ont été insignifiants. Le nombre des insectes parfaits d'été, sortis au mois de juillet, n'était pas considérable non plus. Sur Eerstelingen le nombre de ceux-ci observé au mois de juillet était plus bas que celui du début de la contamination. L'état des plantes en ce moment permet de supposer que les insectes ont émigré sur les parcelles voisines, plantées le 23 mai.

Étude de la ponte. — La ponte sur Institut de Beauvais montre deux sommets : le 27 juin et le 29 juillet. Les insectes parfaits d'été sont sortis au champ d'essais à partir du 3 juillet. Ils n'ont pas pu pondre abondamment avant une quinzaine, mais on peut leur attribuer l'augmentation graduelle des pontes, qui a commencé vers le 21 juillet.

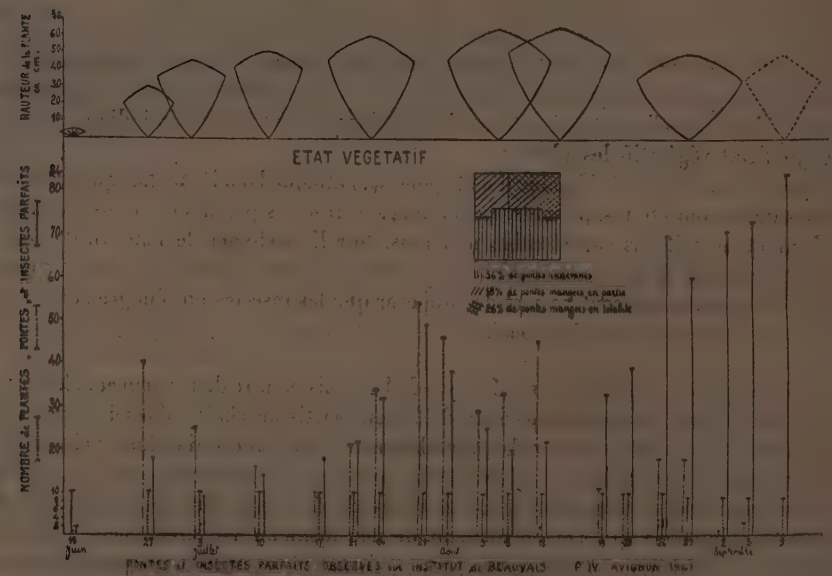
On peut donc admettre en 1941 l'existence de deux périodes de pontes; celle des insectes printaniers qui s'étend du mois de mai jusqu'au 10 juillet inclus; celle des insectes parfaits d'été qui commence vers le 11 juillet et se poursuit jusqu'au 29 août.

Le nombre des pontes des insectes printaniers après le 10 juillet peut être considéré comme négligeable, car dans nos essais sur la fécondité des couples printaniers sous

les cages la ponte a duré deux mois environ et les insectes sont morts peu après sa fin.



Graphique 1.



Graphique 2.

TABLEAU 3. — *Durée de la période de la ponte du Doryphore à des époques différentes.*

LOTS (1).	NOMBRE DES CAGES.	CONTAMINATION.	DÉBUT DES PONTES.	FIN DES PONTES.
1er lot	2	29 avril.	6 mai.	20 juin.
2e lot	6	13 juin.	17 juin.	5 août.
3e lot	28	30 juin.	2 juillet.	6 septembre.

(1) 1er lot : plantation précoce locale, la variété et la date de plantation pas connues.
2e lot : plantation du 4 avril, variétés : Bintje, Eerstelingen, Institut de Beauvais.
3e lot : plantation du 23 mai, variétés : Ackersegen, Hetman Industria, Institut de Beauvais, Kmiec, Marszalek, Mazur, Odyniec Palatyn, Przeboj, Rosafolia, Sobieszynskie, Stefania, Wohltmann.
Les insectes utilisés ont été envoyés par nos correspondants fin avril début mai, puis gardés au frais, peu alimentés, afin de retarder la ponte.

Présence de deux générations. — Les faits et les chiffres cités nous permettent d'établir l'existence de deux générations du Doryphore à Avignon en 1941. Cette possibilité a été prévue par TROUVELOT (1935, 1934-1935, 1941) dans ses études sur le Doryphore. Il cite parmi les conditions favorisant le développement de deux générations annuelles du Doryphore en Amérique du Nord; « un réchauffement de l'air à la température moyenne de 17°, ayant lieu entre le début de mai et le milieu de juin; une moyenne thermique des mois de juillet, août et septembre considérés ensemble, comprise entre 17 et 22°. Or c'est le cas du climat d'Avignon. La possibilité des deux générations annuelles dans les régions plus méridionales a été aussi envisagée par BUSNEL (1939).

Étude des variations de la fécondité relative selon les saisons. — Toutefois, malgré l'abondance apparente du nombre des œufs de la seconde génération, on doit se rendre compte que ceux-ci sont pondus par un nombre d'insectes dépassant largement celui des insectes printaniers.

Bien que le nombre des Insectes parfaits varie constamment sur chaque parcelle, il est intéressant de considérer le nombre des œufs (O) de chaque relevé en fonction des insectes (I) en stationnement au même moment (n) et de ceux trouvés au cours de l'observation précédente (n'). Nous avons admis d'utiliser à ce propos la moyenne arithmétique des deux chiffres; $I = \frac{n + n'}{2}$.

Nous appellerons *fécondité relative moyenne* (1) le nombre d'œufs déposés par un Doryphore en un jour, soit :

$$F = \frac{O}{I.J.}$$

J étant le nombre de jours écoulés entre les deux relevés correspondants à I.

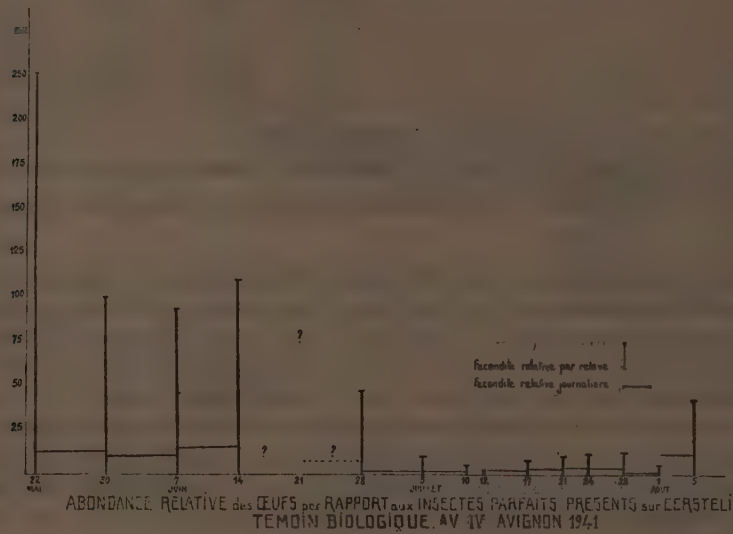
L'expression I.J. (Insectes × Jours) donne elle-même une idée de la densité des insectes au cours de cette période.

Les graphiques 3 et 4 représentent en ligne verticale la valeur du rapport O/J et en ligne horizontale la fécondité relative correspondante.

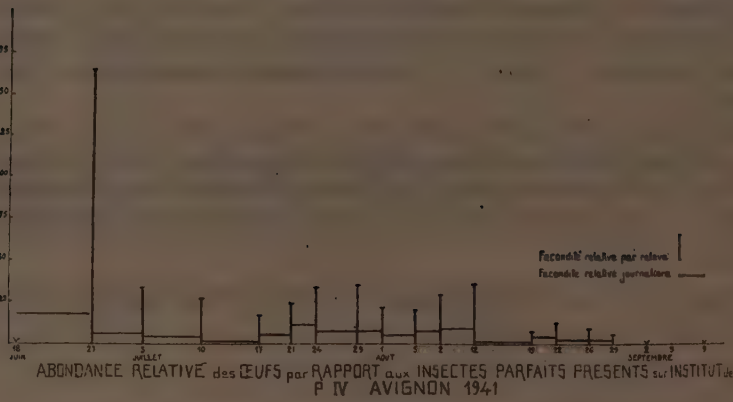
Cette fécondité est variable, mais elle a sa valeur la plus élevée sur Eerstelingen au mois de mai et sur Institut de Beauvais au mois de juin, puis elle baisse vers la fin de juin et continue à descendre jusqu'au 17 juillet, pour remonter graduellement, sans

(1) Les définitions des termes : « fécondité relative »; « insectes × jours » ont été donnés dans notre premier mémoire intitulé : « Recherches sur les affinités existant entre le Doryphore et diverses variétés polonaises de pomme de terre », *Ann. des Epiph.*, t. XI. Les conditions des essais en plein air, sans cages, nous ont obligé de changer la méthode du calcul, mais le principe en reste le même. Ce sont toujours des valeurs relatives établies pour la comparaison des variétés sur une base quantitative.

jamais atteindre le niveau de mai et de juin. La fécondité moyenne des Insectes printaniers est donc plus forte que celle des Insectes d'été dans notre essai.



Graphique 3.



Graphique 4.

TABLEAU N° 4. — *Comparaison de la fécondité relative du Doryphore au cours de périodes différentes.*

DURÉE DE LA PÉRIODE.	VARIÉTÉS.	NOMBRE DES OEUFS.	NOMBRE DES I. A.	FÉCONDITÉ RELATIVE.
22 mai-10 juillet	Erstelingen.	5.879	557	10,54
18 juin-10 juillet	I. de Beauvais.	2.350	256,5	9,16
1er juillet-29 août	I. de Beauvais.	7.427	1.580	4,70
1er juillet-22 août	I. de Beauvais.	(6.626)	(1.171)	(5,66)

La densité des Insectes parfaits sur Institut de Beauvais pendant la seconde période de

la ponte a été augmentée par la présence des insectes parfaits d'automne, qui ont commencé à sortir vers le 22 août. Les chiffres entre parenthèses montrent les résultats après la correction des dates.

La fécondité relative moyenne des insectes printaniers serait alors presque le double de celle des insectes d'été du Doryphore à Avignon en 1941.

Ce fait est facile à comprendre car les insectes d'été ne sont pas tous en état de pondre; une partie d'entre eux s'enfouit pour hiverner, malgré la température favorable pour la ponte.

L'enfouissement des insectes d'été du Doryphore qui alors ne pondent pas à été signalé par Grison (1938) à Ahun (Creuse).

2. Activité comparée du Doryphore sur trois variétés de Pomme de terre.

La première série, plantée le 4 avril, se composait de trois variétés courantes : Bintje, Eerstelingen, Institut de Beauvais. Certains essais ont donné des résultats bien nets[1].

La contamination artificielle de parcelles comprenant 16 plantes par les larves venant d'éclore, à raison de 50 larves environ par plante, a été exécutée au cours d'une semaine, du 29 mai au 4 juin. Malgré la disparition rapide de la plupart des petites larves, les différences du comportement du Doryphore suivant la variété ont été très prononcées.

C'est sur Institut de Beauvais qu'on a trouvé le nombre le plus élevé de larves, que le développement de celles-ci a été le plus rapide et que le nombre des insectes d'été sortis a été le plus grand. Les variétés Bintje et Eerstelingen semblent être beaucoup moins appréciées par les larves du Doryphore.

Les graphiques 5, 6 et 7 présentent (en traits différents) l'état évolutif et le nombre des Doryphores compté à chaque relevé. La végétation est indiquée sous forme d'une touffe dont les dimensions (hauteur et largeur) correspondent à la taille moyenne des pieds de la parcelle.

L'essai comparatif sur la fécondité des couples printaniers sous cages (II[e] lot, tableau n° 3) a donné des résultats analogues : les 4 couples mis sur chaque variété (deux cages à deux couples chacune) ont déposé :

Sur Institut de Beauvais : 116 pontes, 2.732 œufs;
Sur Bintje : 29 pontes, 712 œufs;
Sur Eerstelingen : 42 pontes, 1.012 œufs.

Le nombre relativement réduit des pontes sur Bintje, par comparaison avec Eerstelingen, est du à la mortalité prématurée dans une des cages.

Le comptage des pontes en plein air une fois par semaine (de 21 mai à 20 juin) sur

[1] Des conditions fâcheuses, telles que l'insuffisance de l'aide, nous ont empêché d'exécuter intégralement notre plan de travail qui comportait :

I. Sous les cages :

a. Vitesse de destruction des jeunes plantes par les insectes printaniers;
b. Fécondité relative.

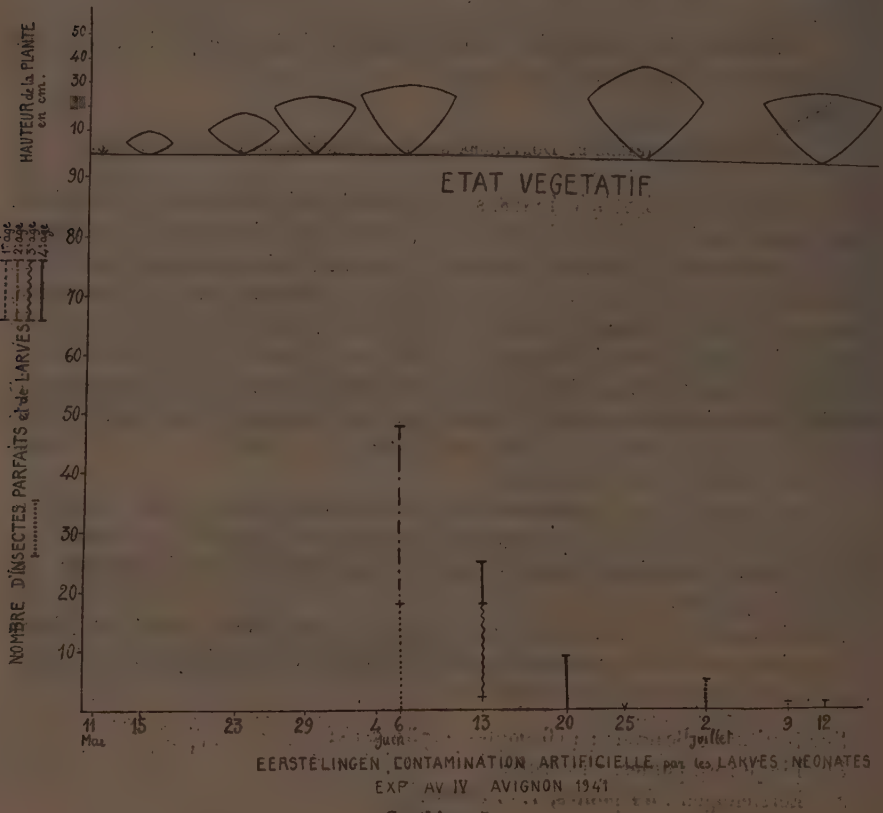
II. En plein air :

a. Fréquentation des plantes par les insectes parfaits;
b. Fécondité relative;
c. Taux de l'invasion larvaire;
d. Contamination artificielle des plantes par un nombre égal des larves;
e. Influence des dégâts sur la récolte.

10 plantes de chaque variété, a donné également pour Institut de Beauvais un nombre dépassant l'ensemble de ceux se rapportant aux deux autres variétés :

Sur Institut de Beauvais : 42 pontes, 1.347 œufs;
Sur Bintje : 15 pontes, 406 œufs;
Sur Eerstelingen : 21 pontes, 599 œufs.

Le pourcentage des œufs pondus sur chaque variété par rapport à celui sur Institut



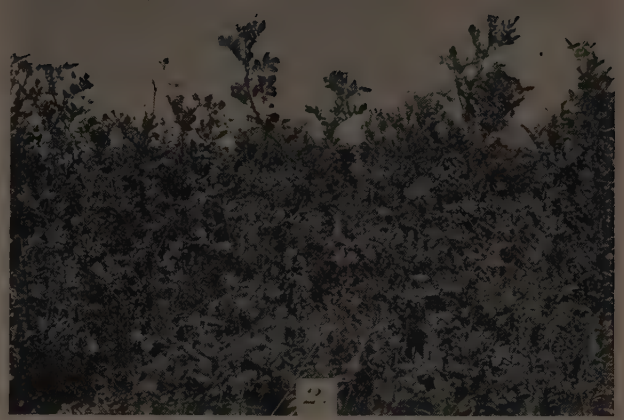
Graphique 5.

de Beauvais s'exprime par les chiffres suivants : Bintje, 30 p. 100; Eerstelingen, 44 p. 100. Sous les cages : Bintje, 25 p. 100; Eerstelingen, 36 p. 100.

Le stationnement des insectes parfaits printaniers sur les parcelles d'Institut de Beauvais fut aussi bien supérieur à celui observé sur les deux autres variétés.

Le Doryphore a montré la même préférence pour l'Institut de Beauvais dans les champs. Les photos prises à Saint-Ange le 25 août 1941 (pl. I) montrent l'aspect des champs d'Institut de Beauvais et de Bintje la veille de la récolte. Les champs ont été séparés par une bande de Royal Kidney récoltée plus tôt, cette distance ne pouvait pas être considérée comme obstacle pour la migration des insectes parfaits. Toutes les variétés de Pomme de terre à Saint-Ange ont été traitées avec succès contre le Doryphore vers mi-juin. Par contre, au jardin, les pommes de terre n'ont pas été traitées et ont été mangées complètement.

Phot. 1. — Aspect de la variété Institut de Beauvais.

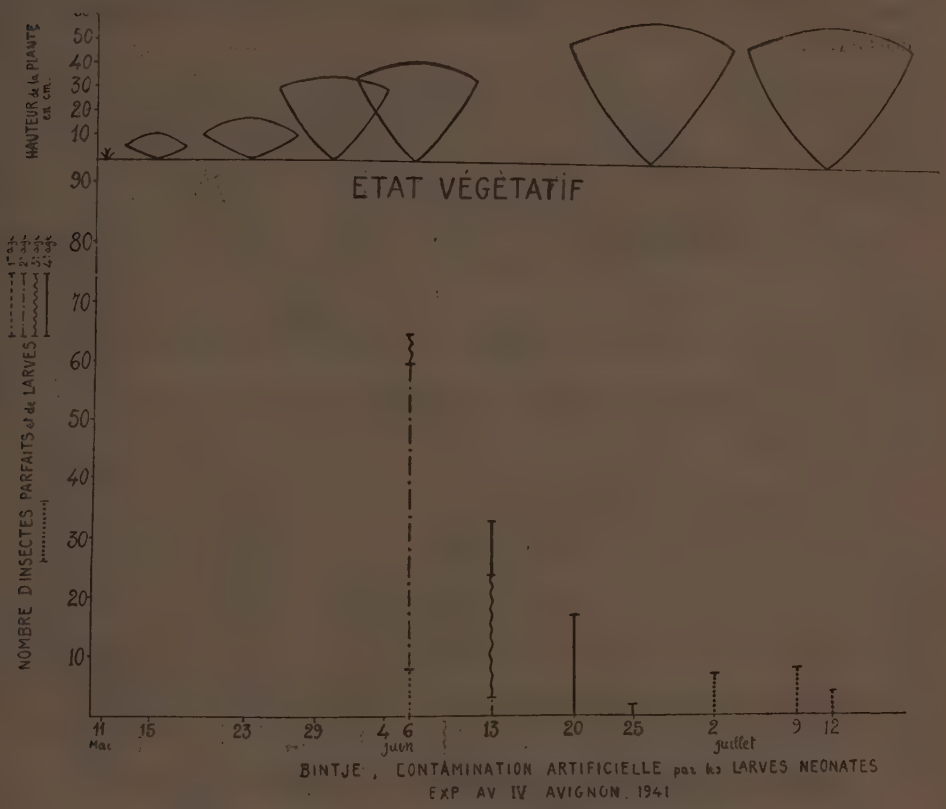


Phot. 2. — Aspect de la variété Bintje.

Phot. 3. — Vue d'ensemble du champ de Pomme de terre (prise du côté de la variété Institut de Beauvais). La bande claire indique l'emplacement de la variété Royal Kidney récoltée avant la seconde invasion larvaire.

Phot. 4. — Même champ vu du côté de la variété Bintje.

Les insectes d'été qui en sont issus ont probablement contribué à la contamination des champs de Saint-Ange, amenant l'invasion larvaire bien nette dans la seconde quinzaine de juillet.



Graphique 6.

3. Rôle des ennemis naturels du Doryphore.

Le nombre élevé des pontes mangées (voir tab. 1 et 2) est une preuve de l'action utile exercée par les prédateurs; de même la disproportion entre le nombre de petites larves et celui des grosses larves permet de supposer que les premières ont été aussi la proie des prédateurs.

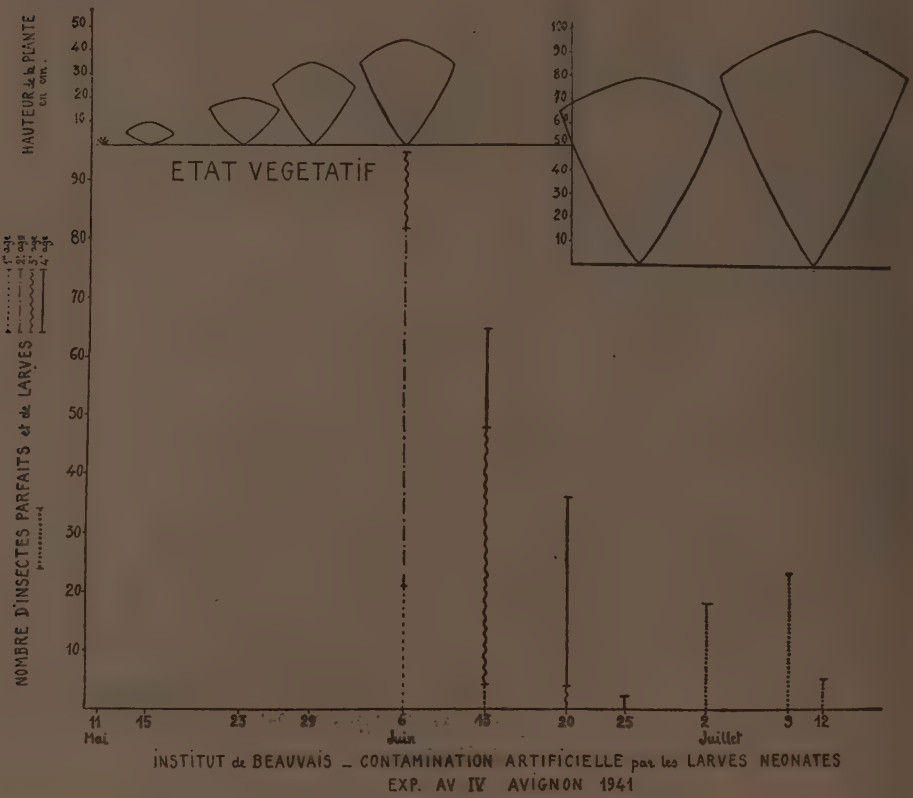
En effet, d'après le nombre total des œufs déposés sur 16 pieds d'Eerstelingen (6.251), soit 371 par pied (dont 300 pendant la première quinzaine de la période de ponte) la destruction totale des plantes pouvait être envisagée en juin; or, il n'en a rien été. De même 10 plantes d'Institut de Beauvais, sur lesquelles 9.790 œufs ont été déposées (979 par plante) n'ont subi que de légers dégats.

Dans l'essai de contamination artificielle par les larves néonates, la plupart des larves a disparu au cours de la première semaine.

Nous n'avons pas eu assez de temps ni de matériel de laboratoire pour effectuer

l'élevage de certains Insectes et Arachnides rencontrés sur Pomme de terre et vérifier expérimentalement leur rôle comme auxiliaires.

La présence en très grand nombre des Opilionides sur les Pommes de terre au champ d'essais semble être la cause d'une forte diminution du nombre des pontes et des petites larves (nous avons observé une fois un Faucheur portant une larve du 3e âge entre ses mâchoires).



Graphique 7.

Les Araignées n'étaient pas nombreuses; on trouvait rarement les insectes parfaits du Doryphore emprisonnés dans une toile d'Araignée.

Parmi les Insectes, les espèces qui pouvaient être soupçonnées d'agir comme prédateurs, n'étaient pas variées. Nous avons seulement remarqué *Zicrona coerulea* L. et des larves d'une Coccinelle. Les individus les plus fréquents étaient des Forficules.

Tous les prédateurs mentionnés ont déjà été signalés dans le Sud-Ouest de la France par Feytaud (1937).

En faisant des essais sur la durée de la nymphose dans des pots remplis de terre, nous avons constaté une grande mortalité parmi les larves enterrées, les nymphes et les insectes parfaits; la mortalité était due à l'action d'un Champignon qui n'a pas été déterminé. Même à la surface du sol des parcelles on trouvait parfois au cours des relevés, les Doryphores momifiés.

Conclusions.

Les observations et les essais exécutés à Avignon en 1941 nous amènent aux conclusions suivantes;

a. Au point de vue écologique :

1° Le Doryphore en 1941 a eu deux générations à Avignon sur les plantes tardives; la seconde invasion larvaire a été plus dense et plus dangereuse que la première, malgré la maturité des plantes à cette époque;

2° La «fécondité relative» (terme que nous définissons) des insectes printaniers a été plus forte que celle des insectes d'été;

3° Les taux de multiplication du Doryphore au champ d'expériences d'Avignon ont été sensiblement réduits par l'activité des ennemis naturels.

b. Au point de vue agricole :

4° Les plantations de Pommes de terre de primeur échappent aux dégâts du Doryphore;

5° Les plantations normales (fin mars, début avril) doivent être traitées obligatoirement deux fois; contre les larves (début juin en 1941) et contre les insectes parfaits d'été (début juillet en 1941);

6° Les plantations tardives peuvent être attaquées par les deux générations, ce qui peut exiger quatre traitements : deux comme il est indiqué pour les plantations normales; ensuite, fin juillet-début août contre la seconde invasion larvaire et fin août contre les insectes parfaits d'automne;

7° Parmi les trois variétés de la plantation normale (4 avril 1941) : Bintje, Eerstelingen et Institut de Beauvais, la dernière a été plus particulièrement favorable à la pullulation et à l'attaque du Doryphore;

8° Les Aubergines sous châssis sont susceptibles de subir les dégâts des Doryphores sortis précocement, puis de leurs larves; ces plantations doivent être surveillées.

Station de Zoologie agricole du Sud-Est
Saint-Genis-Laval (Rhône).

BIBLIOGRAPHIE.

1939. Busnel (R.-G.). — Études physiologiques sur *L. decemlineata. Thèse,* Paris.

1937. Feytaud (J.). — Recherches sur le Doryphore. III, Causes de réduction naturelle (*Ann. des Epiph. N. S.,* III, p. 35-99).

1938. Grison (P.). — Notes écologiques sur le Doryphore et éléments pour les pronostics d'invasion qu'elles permettent. (*VII^e Congrès Inter. d'Ent. Berlin,* IV, p. 2663-2668.)

1937. Mathieu (G.). — Dix années de climat d'Avignon. (*La Provence médico-chirurgicale,* t. XI, n° 10, p. 219-223, Avignon.)

1942. Mathieu (G.). — La production de la Pomme de terre en Provence. (*Ann Agron.,* N. S., t. XII, p. 34-44.)

1934-1935. Trouvelot (B.). — Le Doryphore de la Pomme de terre (*L. decemlineata* Say) en Amérique du Nord. (*Ann. des Epiph. et de phytogen.,* N. S., t. I, p. 277-336.)

1935. Trouvelot (B.). — Le développement du Doryphore en fonction du climat. Gembloux, p. 1-9.

1936*a*. Trouvelot (B.). — Le Doryphore et la culture des Pommes de terre primeur. (*Bull. Soc. Nat. Hort. France,* p. 1-3.)

1936*b*. Trouvelot (B.). — Remarques sur l'écologie du Doryphore en 1935 dans le Massif central et le centre de la France. (*Revue de Zool. Agric. et Appl.*, t. XXXV, p. 33-37.)

1936*c*. Trouvelot (B), Grison (P.) et Dixmeras. — Remarques sur les différences d'attaque par le Doryphore de variétés courantes de Pomme de terre. (*C. R. Acad. Agr. de France,* mai p. 1-5.)

1941. Trouvelot (B.), Raucourt (M.). — Le Doryphore de la Pomme de terre. (*Bull. Agric., série Zool.*, n° 1, 30 p.)

RECHERCHES SUR LE CHANCRE DU PEUPLIER EN FRANCE

par M. Lansade,
Chef de Travaux à la Station centrale de Pathologie végétale.

SOMMAIRE :

I. — Introduction.
II. — Caractères sommaires des chancres du Peuplier.
III. — Méthodes de travail.
IV. — Étude des organismes associés aux chancres :
a. Champignons;
b. Bactéries.
V. — Discussion et conclusions.

I. Introduction.

Les études relatives au Chancre du Peuplier ont fait l'objet de nombreux travaux. Sans prétendre faire ici une mise au point complète du sujet, nous croyons indispensable d'indiquer, au moins brièvement, les principales hypothèses formulées sur la nature des altérations de l'écorce ou du bois désignées sous le vocable général de Chancre. Selon les auteurs, les chancres du Peuplier ont été attribués à des champignons ou à des bactéries.

Nypels (1898) en Belgique, a publié une note sur le développement du chancre des Peupliers de Canada (*Populus deltoida* Marshall, *P. Monilifera* Aiton, *P. Canadensis* Monch); il a pu isoler un champignon, le *Hyalopus populi* mais n'en a pas précisé exactement le rôle. Selon lui, la maladie aurait débuté en 1895 après une longue période de froid intense de l'hiver 1894-1895.

En Hollande, Westerdijk et Van Luijk (1924) ont étudié comparativement le *Nectria coccinea* isolé du Peuplier et le *N. galligena*, agent du chancre du Pommier; ils ont obtenu expérimentalement la formation de débuts de chancres sur le Peuplier.

Moritz (1930) en Allemagne, compare 22 souches de *Nectria* appartenant aux espèces *N. galligena, N. Coccinea, N. ditissima, N. Major*; deux souches de *N. galligena* se révèlent pathogènes pour le Peuplier.

En 1934, Day et Peace citent les divers organismes qu'on a tenu pour responsables du chancre du Peuplier et sont portés à croire que la plupart d'entre eux ne sont que des parasites de faiblesse dont l'action parasitaire n'a pas été démontrée d'une manière

a. Fig. 1. *b.*

a. Lésions de l'écorce sur un rameau de *P. Koreana* Rehd. — Cuts (Oise), décembre 1935.
b. Lésions de l'écorce sur un rameau de *P. balsamifera D.* — Cuts (Oise), avril 1936.

irréfutable. Ils insistent, en outre, sur l'analogie qui existe entre les divers aspects d'un chancre et les caractères des lésions consécutives à l'action du froid. Selon ces auteurs le dégât primaire serait dû au gel et des champignons ou des bactéries, à virulence peu définie, interviendraient ultérieurement.

D'autres champignons ont été isolés de Chancres ou de lésions de l'écorce : *Cylindro-*

carpon Willkommii (Lind) Wr., *Cytospora* sp., *Macrophoma tumefaciens* (Delévoy et Boudru (1935), *Cytospora Chrysosperma* (Pers.) Fr. [Hartley et Hahn (1920), Hubert (1920)]. Delacroix (1906) a donné une description du chancre le plus fréquent en France, en

Fig. 2. — Chancre typique à *Nectria*, sur un tronc de jeune peuplier. — Cuts (Oise), avril 1942.

imputant la cause à une bactérie spécifique le *Micrococcus populi*. Des hypothèses analogues ont été émises par Brizi (1907) au sujet de tumeurs du Peuplier dont l'agent serait un bacille, le *Bacillus populi* Brizi et plus récemment par Mlle Koning (H. C.) [1938], en

Hollande, qui croit pouvoir attribuer le chancre du Peuplier à l'action d'une bactérie nouvelle, le *Bacterium rimaefaciens*, agent de fissures de l'écorce et du bois.

En raison de l'incertitude qui régnait sur la nature du chancre du Peuplier en France et de quelques imprécisions contenues dans des travaux déjà anciens, il fut décidé d'en reprendre l'étude pour préciser la part des différentes hypothèses déjà formulées relatives à l'étiologie de cette maladie.

II. Caractères sommaires des chancres observés en France.

Le seul examen des caractères extérieurs permet de distinguer trois types principaux d'altérations qui affectent surtout l'écorce du tronc ou des rameaux :

Les lésions de l'écorce;
Le chancre typique;
Les tumeurs.

Dans le cas des *lésions de l'écorce* (anthracnose de l'écorce de Westerdijk, Die Back des auteurs de langue anglaise) l'écorce est tuée sur des plages plus ou moins étendues sans qu'il y ait formation de bourrelet; des fissures marquent la limite entre la zone malade et la région saine.

Sur une série d'espèces de Peupliers (*Populus Koreana* Rehd., *P. Simonii* Carr., *P. Thibetica*)[1], on observe une maladie qui atteint ainsi l'écorce des branches et parfois celle du tronc. Les rameaux se déssèchent, un arbre jeune peut être tué (fig. 1).

Le *Chancre typique* présente les caractères du Chancre du Pommier : une lésion apparaît en un point de l'écorce qui meurt; l'année suivante, il se forme un bourrelet à la limite de la région demeurée saine; de nouveaux bourrelets irréguliers, déformants s'ajoutent chaque année et la plaie n'a aucune tendance à la cicatrisation. Quand le chancre entoure une branche, à sa base, il peut en déterminer la mort, mais sur le tronc ses effets sont beaucoup plus lents (fig. 2).

La tumeur, grosseur, boursouflure ou prolifération non ouverte est une forme plus rare attribuée souvent à l'action du *Bacterium tumefaciens* mais que bien d'autres causes peuvent déterminer (Champignons, insectes, agents physiques ou chimiques) (fig. 3).

On trouve de nombreux intermédiaires entre ces trois formes.

Dans la plupart des cas, il est fréquent, au moins à certaines époques de l'année, de voir suinter un liquide noirâtre au niveau des régions altérées.

Ces divers aspects de chancre coexistent dans le même milieu; il était important d'en rechercher les liens, d'en étudier les causes possibles et de montrer s'ils étaient le fait d'agents distincts ou s'il s'agissait, au contraire, de réactions différentes à l'action d'un même parasite. Les premières recherches entreprises ont eu pour objet d'apporter une contribution à la solution de ce problème en envisageant l'étude systématique et biologique des organismes associés aux diverses formes de chancres ou d'altérations de l'écorce et du bois.

III. Méthodes de travail.

Le rôle parasitaire d'un organisme, dont la présence paraît liée à une maladie, ne peut

[1] *Populus szechuanica* Schneider, *var. Thibetica*.

être démontré qu'à la suite d'une expérimentation conduite selon les règles formulées par Koch; il faut en effet :

1° Isoler l'organisme en culture pure;

2° Procéder à des inoculations à l'aide de l'organisme;

3° Réisoler l'organisme de plantes inoculées et ayant présenté les symptômes de la maladie;

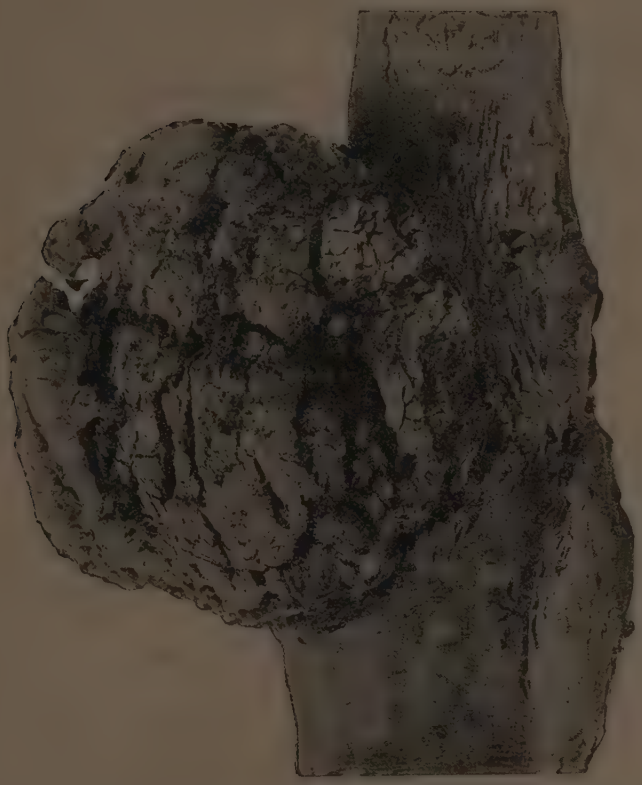


Fig. 3. — Tumeur sur rameau de Peuplier. — Boigneville (S.-et-O.), 1912.

4° Identifier le réisolement à la souche originale.

Ces règles ont été observées au cours du présent travail.

Méthodes d'isolement en culture pure.

Dans tous les chancres étudiés, les isolements sont tentés à partir :

a. De l'écorce altérée ou du bourrelet qui borde le chancre;

b. Du bois, à des profondeurs variables.

Les prélèvements de lambeaux de tissus sont faits selon les méthodes habituelles, d'usage courant dans les laboratoires, soit aseptiquement après avoir flambé largement la surface d'un chancre, soit en désinfectant superficiellement, au bichlorure de mercure à 1 pour mille, des morceaux altérés d'écorce ou de bois. Dans l'un ou l'autre cas, les

prélèvements sont ensuite déposés sur un milieu nutritif (gélose-quaker-oat, gélose-carotte, gélose-pomme de terre, etc.) et maintenus à l'étuve à 20°. On met encore à profit l'existence de la forme parfaite des champignons pour isoler directement des souches monoascosporées. Les isolements de microbes s'opèrent selon les mêmes principes et les souches sont séparées par la méthode des dilutions en plaque, par celle des stries sur gélose inclinée ou par une combinaison des deux méthodes, la seconde permettant de contrôler la première.

Les souches ainsi séparées sont ensuite soumises à l'épreuve de l'inoculation.

Inoculation expérimentale.

On a considéré, dans la plupart des cas, que les organismes pouvaient être des parasites de blessures et l'on a généralement inoculé des plaies récentes. Après avoir nettoyé et désinfecté un emplacement, on incise légèrement l'écorce et dans la plaie fraîche ainsi faite on insère un morceau de culture jeune. On recouvre d'un pansement humide destiné à éviter une dessiccation trop rapide de la culture; le pansement est maintenu un mois environ. Les organismes sont cultivés sur milieux gélosés ou sur des morceaux de bois. Dès qu'il a été possible de le faire, on a utilisé des cultures portant la forme parfaite. (*Périthèces* et *Ascospores*).

Les inoculations sont répétées plusieurs fois au cours de l'année. C'est ainsi, par exemple, que, depuis le début du travail dix-huit séries d'inoculations ont été faites :

En 1935 : 1er avril, 20 avril, 8 juin, 2 novembre.
En 1936 : 10 avril, 29 mai, 31 juillet, 19 septembre.
En 1937 : 26 mars, 8 mai, 30 octobre.
En 1938 : 9 avril, 14 mai, 25 juin, 15 octobre.
En 1939 : 7 avril, 6 mai, 31 juillet.

IV. Étude des organismes associés aux Chancres.

a. Champignons.
b. Bactéries.

a. Champignons.

Dans les tissus de l'écorce et du bois atteints par le chancre on observe couramment la présence d'un mycelium; le champignon occupe les parties les plus altérées, s'étend également jusqu'au voisinage de la partie d'apparence saine et paraît même la pénétrer; le fait a retenu l'attention au début de ces recherches et a motivé des essais d'isolements de champignons.

De nombreux organismes ont été tirés de ces régions altérées; beaucoup d'entre eux se sont révélés des saprophytes, alors que d'autres se sont montrés capables de déterminer des débuts de chancre sur le peuplier; ces champignons ont été obtenus des parties peu profondes du chancre, de l'écorce et du bourrelet (fig. 4); ils se classent dans le groupe des *Diaporthe*.

Quatre souches ont été cultivées :

Souche 4 : obtenue en octobre 1934 de peupliers provenant de la Gironde et plantés à Cuts (Oise) où ils devinrent rapidement chancreux.

Souche 21 : isolée en octobre 1934 du *P. alba Bolleana* (Cuts, Oise).

Souche 23 : isolée en juillet 1936 d'un chancre de rameau sur *P. laurifolia* (Cuts, Oise).

Souche 26 : isolée en novembre 1937 d'un chancre sur *P. alba Bolleana* (même hôte que la souche 21).

D'autre part, en 1936, et à maintes reprises par la suite, des périthèces de Nectria ont été observés sur des chancres très évolués et ont fait l'objet de cultures pures; 4 souches sont actuellement en collection :

Souche 24 : isolée en novembre 1936 sur des arbres chancreux, route de Noyon à Cuts (Oise);

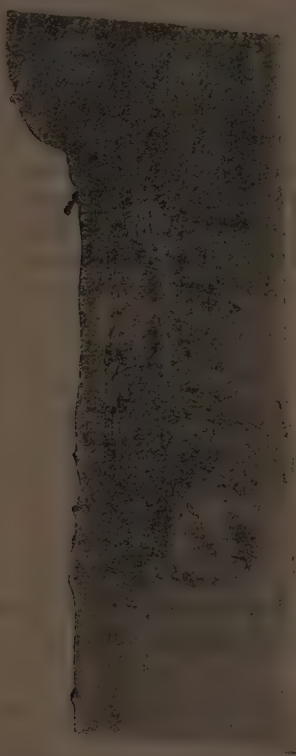


Fig. 4. — Chancre sur rameau de *Populus alba L.* — Cuts (Oise) octobre 1937.

Souche 25 : isolée en mars 1937 d'arbres chancreux, route de Varesne à Brétigny (Oise);

Souche 29 et souche 30 : isolée en mai 1938 sur des arbres de l'ancienne pépinière, à Cuts (Oise).

Diaporthe.

a. Caractères.
b. Étude expérimentale.

a. Caractères.

Sur la plupart des milieux de culture, ces champignons produisent un mycelium blanc ou blanc-rosé, tassé, formant une croûte assez résistante; sur bois (peuplier, noyer)

ils constituent des périthèces en un temps variant de cinq à sept mois; sur gélose ordinaire, ils ne forment que le mycelium et des pycnides.

Les périthèces apparaissent également sur un mélange de grains entiers (orge, avoine).

Deux des souches, 4 et 21, indépendamment de la forme périthèce ont une forme pycnide du type *Fusicoccum;* les deux autres souches, 23 et 26 n'ont donné que des périthèces en culture. Les périthèces sont des loges qui se différencient au sein d'un stroma noirâtre; loges plus ou moins nombreuses dans chaque stroma (3 à 8-10), disposées sur une assise, parfois sur plusieurs, serrées les unes contre les autres; les périthèces se déforment au point de devenir anguleux sous la pression qu'ils exercent les uns sur les autres; ils s'ouvrent à l'extérieur par des cols ou appendices noirâtres atteignant, en culture, plusieurs millimètres de longueur.

Les périthèces renferment des asques disposées sur toute leur paroi interne; asques fusoïdes contenant 8 ascospores bicellulaires, hyalines, disposées sur un ou deux rangs dans l'asques, parfois obliquement, faiblement étranglées au niveau de la cloison médiane, à extrémités arrondies, obtuses ou légèrement mucronées.

Chaque cellule de l'ascospore renferme, en général, deux corps réfringents qui donnent les réactions colorées des lipoïdes (Sudan III, bleu d'indophénol naissant).

Il existe des paraphyses filiformes, deux fois plus longues que les asques.

Les dimensions moyennes des éléments de détermination se résument comme suit :

	4.	21.	23.	26.
Périthèces :	—	—	—	—
Hauteur	304,3	355,9	355,0	392,0
Épaisseur	271,9	308,7	292,9	290,4
Asques :				
Longueur	48,0	49,1	46,4	46,6
Épaisseur	6,4	5,5	5,3	4,7
Ascospores :				
Longueur	11,1	10,9	11,3	11,1
Épaisseur	2,59	2,18	2,60	2,75

L'identification complète de ces champignons n'est pas achevée. Il est fort probable que ces quatre souches se rapportent à une même espèce; cependant, on serait tenté d'en faire deux groupes :

4 et 21 : périthèces relativement rares en culture, une forme pycnide, ascospores obtuses aux deux extrémités.

23-26 : périthèces très nombreux en culture, pas de forme pycnide, ascospores faiblement mucronées aux extrémités.

b. *Etude expérimentale.*

La souche 4 a été inoculée à des peupliers, à Cuts (Oise), le 20 avril 1935; une réaction s'est manifestée au point d'inoculation, d'une manière très visible, dès le mois de juin; elle s'est accentuée jusqu'en novembre formant à ce moment un chancre assez étendu intéressant l'écorce.

La souche 21 inoculée plus tard, en mars 1937 a donné des infections positives sur des rameaux; l'organisme a pu être réisolé deux mois après l'infection; les prélèvements faits en profondeur témoignent de la pénétration du champignon et de son aptitude à vivre en parasite. Parallèlement à la souche originale le réisolement a formé ses périthèces en culture.

Les inoculations des souches 23 à 26 n'ont pas été suivies d'infection.

On a pu observer que ce sont les inoculations du début du printemps qui ont donné les meilleurs résultats (avril 1935 et mars 1937).

Nectria.

a. Caractères.
b. Étude expérimentale.

Jusqu'en 1936 l'étude des Nectria du Peuplier n'avait pas été entreprise parce que les prélèvements effectués en profondeur, dans l'écorce ou dans le bois, n'en avaient jamais donné en culture. On les observe assez fréquemment à la surface de chancres très évolués d'où l'on peut les isoler à partir d'ascospores.

Cinq souches ont été cultivées de cette façon; leur étude est commencée.

a. *Caractères.*

En culture pure ces champignons n'ont produit que la forme conidienne; les spores sont du type fusarium mais cylindriques, arrondies aux extrémités, un peu courbées, cloisonnées transversalement (5 à 8 cloisons) [*Cylindrocarpon*].

Les conidies de la souche 24 mesurent 85μ de longueur (69-97) sur 6μ,6 de largeur (5,25-7,5).

Les périthèces observées sur des chancres naturels sont de teinte vive, rougeâtre et mesurent 295μ (230-370) de hauteur sur 230μ (150-300) d'épaisseur.

Les asques (75μ (70-80 $\times$ 6) renferment 8 ascospores bicellulaires (11μ,6 [10, 5-15] $\times$ 4,8 (3,75-8).

Bien que la caractérisation de ces Nectria ne soit pas achevée, on peut observer que les spores diffèrent, par leurs dimensions, de celles de *Nectria galligena*, parasite des Pomacées.

b. *Étude expérimentale.*

Les Nectria ont été soumis à l'épreuve de l'inoculation à partir de mars 1937. La souche 24 a paru digne d'intérêt car des infections faites en fin de végétation (octobre 1937) ont amené la formation d'un début de chancre ouvert qui ne semblait pas devoir se cicatriser.

Conclusion.

Des champignons appartenant aux groupes des *Diaporthe* et des *Nectria* — groupes renfermant des espèces susceptibles de déterminer la formation de chancres sur diverses essences — ont été isolés de différents chancres de Peuplier; l'expérimentation a paru montrer que ces organismes se comportaient comme des parasites au moins, semble-t-il, dans certaines conditions; c'est en effet, quand la végétation est ralentie, à l'automne, et au début du printemps que les inoculations réussissent le mieux; par contre les infections faites en pleine végétation sont généralement négatives. On doit cependant reconnaître que les chancres expérimentaux, n'ont pas atteint le développement des chancres naturels. Si des recherches ultérieures venaient confirmer ces premiers résultats, il apparaîtrait sans doute que ces champignons agissent en parasites faibles et probablement à la faveur de blessures.

b. Bactéries.

Certains arbres de la pépinière expérimentale de Cuts (*P. Koreana, P. Simonii, P. Thi-*

betica) sont atteints par une forme de chancre assez particulière en ce sens qu'il ne se forme pas de bourrelet variqueux et déformant; l'écorce du tronc et des branches se crevasse, se déprime, brunit et meurt; le mal peut entourer complètement un rameau qui se dessèche; l'action est brutale; l'écorce ne réagit pas.

Il semble que l'on puisse relier ces lésions de tronc ou de rameaux d'un certain âge à d'autres lésions qui apparaissent au début du printemps sur les jeunes brindilles d'un an; sur celles-ci on peut voir des pustules sur l'écorce qui ne tarde pas à se fendre; par la fente s'exude un liquide visqueux renfermant en abondance des bactéries; par temps sec le mucus devient une petite croûte brillante, blanchâtre.

Sur une coupe faite dans les tissus de l'écorce, on observe des cavités formées entre les cellules par la dissociation au niveau de la lamelle moyenne; des zooglées bactériennes remplissent ces cavités.

C'est à partir de lésions de ce type, et à la faveur d'observations faites par temps humide et même pluvieux, que des isolements de microbes ont été tentés en mai 1937.

Isolements de bactéries.

Des souches bactériennes ont été isolées; leur tri s'est effectué en les inoculant à des rameaux de peuplier et à d'autres plantes (Pomme de terre, Haricots) susceptibles de servir d'hôtes expérimentaux.

ORIGINE DES SOUCHES.	NOMBRE de souches isolées.	NOMBRE DE SOUCHES reconnues pathogènes.	NUMÉRO D'ORDRE.
P. Koreana	19	1	305
P. Simonii	7	1	354
P. Thevestina	22	0	
P. Balsamifera	76	0	
P. generosa	11	0	
P. robusta	17	0	

Les souches 305 et 354 ont été retenues, caractérisées et étudiées expérimentalement.

Caractères des souches 305 et 354.

La caractérisation de ces bactéries a été conduite parallèlement et comparativement à d'autres microbes pathogènes des plantes :

Bacterium xanthochlorum Schuster;
Bacterium medicaginis var. *phaseolicola* (Burk.) Link et Hall;
Bacillus phytophthorus Appel;
Bacterium syringae (van Hall) E. F. Smith;
Bacterium mori B. et L.

Les souches 305 et 354 se rapprochent beaucoup de *B. syringae*. Les caractères de ces trois organismes sont les suivants :

Souche 305. — Mobile par un cil unipolaire colorable par la méthode de Van Ermengen.

Bâtonnets étroits, arrondis aux extrémités, parfois très courts et légèrement renflés au milieu; mesurant $1\,\mu,29$ (0,86-2,16) $\times$ 0,50 (0,43-0,64) sur frottis coloré au violet de gentiane.

Gram négatif; non acido-résistant; ni spores ni capsules.

Caractères culturaux.

Eau peptonée : trouble à la partie supérieure du tube dès 24 heures, fluorescence vert pâle légère, tardive; pellicule légère, disloquée, muqueuse.

Gélose inclinée : croissance apparente en 48 heures; colonies blanc-bleuté, transparentes lisses, brillantes, rondes, convexes aplaties devenant fluorescentes le 3e jour; jaunâtre par transparence, atteignant 2 à 3 mm. de diamètre le 5e jour.

Gélose en plaque : développement punctiforme au bout de 24 heures; en 48 heures colonies bleutées, transparentes, brillantes, rondes devenant convexes très aplaties, 1 à 1 mm,5 le 3e jour; 5e jour : légère fluorescence verte, colonies blanc bleuté, jaunâtres par transparence arrondies, convexes aplaties, parfois dépression au centre, surface finement granuleuse sur le sommet, plus lisse vers la marge; parfois mucronées; 1 mm,1 de diamètre.

Colonies dans la gélose : lenticulaires ou rondes, petites.

Gélatine en tube : liquéfaction en cylindre, d'abord assez rapide, puis lente; légère fluorescence.

Gélatine en plaque : en deux jours : colonies punctiformes, jaunâtres, par transparence, devenant blanches à marge diffuse le 5e jour; zône liquéfiée opalescente; liquéfaction complète en cinq jours.

Pomme de terre en tube : développement blanc-crème-clair dès 48 heures, étalé sur la surface du demi cylindre, prenant la teinte de la pomme de terre, sans relief. Bonne croissance; pas d'action diastasique; pas de gaz dans le liquide.

Pomme de terre crue : faible croissance.

Caractères physiologiques.

Bleu de méthylène : non réduit.

Nitrates : non réduits.

H^2S, Indol : pas de production.

Ammoniaque : traces ou négatif.

Lait : coagulé lentement (coagulum très léger) et éclairci.

Lait tournesolé : réduit lentement.

Hydrates de carbone :

Acide sans gaz : glycérine, mannite, glucose, lévulose, galactose, saccharose.

Pas d'acide, pas de gaz : lactose, maltose.

Action diastasique faible ou nulle sur fécule de pomme de terre et amidon soluble; action diastasique présente sur amidon de riz.

Croissance sur divers milieux : pas de croissance sur Cohn et Uschinsky; forte croissance sur Fermi avec voile et fluorescence. Fluorescence faible sur riz au lait de Soyka.

Pathogène sur Peuplier (hôte naturel), Lilas, Pomme de terre, Haricot, Fève (hôtes expérimentaux).

Souche 354. — Mobile par un cil unipolaire colorable par la méthode de Van Ermengem.

Bâtonnets courts étroits, arrondis aux extrémités, parfois très courts et renflés vers le milieu, mesurant 1 mm 33 (1,08-2,16) $\times$ 0,52 (0,43-0,64) sur frottis coloré au violet de gentiane.

Gram négatif; non acido résistant; ni spores ni capsules. Aérobie facultative.

Caractères culturaux.

Eau peptonée : trouble à la partie supérieure dès 24 heures; voile à 8 jours avec fluorescence vert pâle du liquide; voile fragile entraîné au fond au bout de 10-11 jours.

Gélose inclinée : colonies visibles en 48 heures, petites arrondies, légèrement fluorescentes, devenant convexes, aplaties, lisses, brillantes, à centre plus jaunâtre le 3e jour, présentant parfois un méplat au sommet; 2 mm. de diamètre.

Gélose en plaque : colonies punctiformes, bleutées en 48 heures, devenant blanches, brillantes, rondes. 5e jour : colonies blanc-crème, jaunâtres par transparence; bords à peine denté; surface faiblement rugueuse; diamètre : 0mm9. Colonies dans la gélose : lenticulaires ou rondes, blanc-opaque.

Gélatine en tube : liquéfaction en cylindre, d'abord assez rapide, puis lente; légère fluorescence.

Gélatine en plaque : colonies punctiformes, jaunâtres par transparence le 2e jour, devenant blanches à marge diffuse; zône liquéfiée opalescente; liquéfaction complète en cinq jours.

Pomme de terre en tube : bonne croissance; développement blanc-crème, étalé sur la surface du demi-cylindre, sans relief, prenant la teinte de la pomme de terre; pas d'action diastasique, pas de gaz dans le liquide.

Pomme de terre crue : faible croissance.

Caractères physiologiques :

Bleu de méthylène et nitrates non réduits.

H_2S, Indol : pas de production.

Ammoniaque : traces ou négatif.

Lait : coagulé lentement (coagulum très léger) et éclairci.

Lait tournesolé : réduit lentement.

Hydrate de carbone.

Acide sans gaz : glycérine, mannite, glucose, lévulose, galactose, saccharose.

Pas d'acide, pas de gaz : lactose, maltose.

Croissance sur divers milieux :

Pas de croissance sur Cohn et Uschinsky; forte croissance sur Fermi avec voile et fluorescence vert pâle. Fluorescence faible sur riz au lait de Soyka.

Amidon : action diastasique faible ou nulle sur fécule de pomme de terre et amidon soluble; action diastasique présente sur amidon de riz.

Pathogène sur Peuplier (hôte naturel), Lilas, Haricot, Fève, Pelargonium (hôtes expérimentaux).

Bacterium syringae[1] :

Mobile.

Bâtonnets arrondis aux extrémités, peu renflés au centre, mesurant 1m32 (0,97-2,16) × 0,56 (0,43-0,75) sur frottis coloré au violet de gentiane.

Gram négatif, non acidorésistant, ni spores ni capsules.

Aérobie facultatif.

Caractères culturaux.

Eau peptonée : trouble uniforme sans voile, légère fluorescence.

[1] Souche obligeamment communiquée par M. Mantz, de Gembloux.

Gélose inclinée : croissance en 48 heures, légère fluorescence, colonies blanc-crème, rondes, brillantes, aplaties, à centre plus jaunâtre, par transparence, que la marge; 1 à 1 mm 5 de diamètre.

Gélose en plaque : 2 jours, colonies punctiformes, bleutées; 5 jours colonies convexes, aplaties, non mucronées, arrondies, jaunâtres par transparence. Surface lisse, bord à peine denté. 1 mm. de diamètre. Colonies dans la gélose lenticulaires ou rondes, blanc-opaque.

Gélatine en tube : liquéfaction en cylindre, d'abord rapide, puis lente, légère fluorescence.

Gélatine en plaque : en deux jours, colonies punctiformes; trois jours, petites colonies blanches à marge diffuse; zone liquéfiée opalescente; liquéfaction totale en cinq jours.

Pomme de terre en tube : bonne croissance; développement blanc-crème clair et jaunâtre, étalé sur la surface du demi-cylindre, prenant la teinte de la pomme de terre, sans relief. Pas d'action diastasique, pas de gaz dans le liquide.

Pomme de terre crue : très faible croissance.

Caractères physiologiques.

Bleu de méthylène et nitrate non réduits.

H_2S, Indol : pas de production.

Ammoniaque : traces ou négatif.

Lait : coagulé et éclairci.

Lait tournesolé : réduit lentement.

Hydrates de carbone.

Acide, sans gaz : glycérine, mannite, glucose, lévulose, galactose, saccharose.

Pas d'acide, pas de gaz : lactose, maltose.

Action diastasique faible ou nulle sur amidon soluble; action nulle sur fécule de pomme de terre et amidon de riz.

Croissance sur divers milieux : pas de croissance sur Cohn et Uschinsky; forte croissance sur Fermi avec fluorescence vert pâle. Légère fluorescence verte sur riz au lait de Soyka.

Pathogène : sur Lilas (hôte naturel), Fève, Haricot, Peuplier (hôtes expérimentaux).

Les souches 305 et 354, isolées d'arbres différents, sont identiques; elles ne se distinguent que par des nuances dans l'intensité de certains caractères et ne sont tout au plus, que des formes d'une même bactérie.

Leurs principaux caractères sont superposables à ceux de *B. syringæ* (van Hall) E.F.S.; les différences n'ont trait qu'à la formation d'un voile en eau peptonée, à l'aspect des colonies, à l'action diastasique sur les amidons. Il est très vraisemblable qu'il s'agit simplement d'une forme de *B. syringæ* et qu'il n'y a pas lieu de l'en distinguer.

Étude expérimentale.

L'étude expérimentale a été conduite sur le Peuplier et sur diverses plantes.

a. *Sur le Peuplier.*

Les inoculations ont été tentées sur le *Peuplier Gris de l'Ourcq* et sur le *P. Koreana.*

Dès juin 1937, des infections sur des rameaux de l'année présentant déjà un certain degré de lignification avaient permis de trier les souches pathogènes isolées en mai, les souches 305 et 354 déterminaient rapidement (en 5 ou 6 jours) une lésion relati-

vement étendue, absente sur les témoins et sur les rameaux inoculés avec les autres souches.

En 1938 des séries échelonnées d'inoculations ont été réalisées sur des rameaux herbacés de Peuplier Gris de l'Ourcq depuis le débourrement jusqu'en juin, aux dates : 4 avril, 15 avril, 22 avril, 11 mai, 30 mai, 15 juin.

Les inoculations d'avril, sur des pousses herbacées de 5 à 10 centimètres de longueur ont été suivies d'infection; elles ont déterminé le flétrissement et la mort des pousses en huit à dix jours. Les inoculations faites en mai et juin sont demeurées négatives.

Ces résultats ont été confirmées par des inoculations d'arbres du même type, à Noyon, le 14 mai; à ce moment les pousses herbacées n'avaient qu'un centimètre de longueur par suite du débourrement plus tardif dans cette région. Les bourgeons inoculés par piqûres étaient complètement desséchés le 25 juin.

Des pousses de l'année de *P. Koreana* inoculées à Noyon ont été tuées sous l'action de la bactérie; il semble aussi que, sur cette espèce, hôte naturel de la bactérie étudiée, il puisse y avoir une action plus marquée sur les rameaux âgés et sur le tronc.

De ces résultats, il est possible de tirer quelques conclusions :

1° La période pendant laquelle la bactérie se montre active sur des rameaux herbacés de Peuplier Gris de l'Ourcq s'étend sur trois semaines environ à partir du débourrement;

2° La période d'incubation s'allonge au fur et à mesure que l'on avance dans la saison, ce qui paraît en relation avec des modifications dans la nature des tissus. Des précisions d'ordre anatomique et cytologique seront fournies ultérieurement;

3° Le germe peut intervenir à une température relativement basse, dans des conditions réalisées au cours d'un printemps humide et froid.

Ces quelques résultats expérimentaux cadrent avec les faits observés dans la nature : c'est en effet au début du printemps que la bactériose évolue rapidement et ce sont les tissus jeunes qui sont touchés.

b. *Sur d'autres plantes.*

On a utilisé, le plus souvent, des plantes élevées en serre (Haricot, Fève, Pelargonium, Chou, Laitue), ou placées en serre (Lilas, Troène, Saule).

Haricot. — Variété « Vert marbré ».

Les souches 305, 354 et le *B. syringæ* provoquent le flétrissement et la mort des plantes en un temps variant de deux à vingt-et-un jours suivant la quantité de microbes inoculés, l'âge des plantes, l'humidité extérieure; avec des haricots très jeunes on observe la pourriture des tiges et les symptômes déterminés par les trois souches évoluent avec un synchronisme parfait.

Les haricots d'un certain âge, doués d'une résistance plus grande, se flétrissent plus lentement et leur tige se garnit abondamment de petites racines. Les trois souches présentent cette propriété rhizogène [1].

Ces bactéries déterminent aussi des lésions sur les gousses non mûres.

Fève. — Plante très sensible à l'action de ces bactéries; les jeunes tiges inoculées noircissent rapidement, pourrissent et s'affalent. Mêmes symptômes observés avec les trois souches.

[1] Les souches 305-354 et le *B. syringae* ne forment pas d'indol en eau peptonée, la réaction devient positive quand on le cultive en bouillon de haricot.

Vesce. — Infections positives sur tiges.

Pelargonium zonale, 354 et *B. syringæ* : pathogènes sur pétioles foliaires. 305 ; parasite plus faible.

Lilas. — Bactéries parasites de rameaux herbacés et de pétioles foliaires. Les souches ont été réisolées avec succès et les réisolements reconnus pathogènes sur Fève, Haricot, Lilas.

Infections négatives sur Chou, Céleri, Laitue, Troène, Saule.

En résumé, ces bactéries se montrent capables de parasiter des plantes appartenant à plusieurs familles; elles paraissent expliquer une forme de chancre qui atteint les Baumiers. Bien qu'elles n'aient pas provoqué la formation de chancre variqueux, déformants, on doit cependant retenir leur action rhizogène sur le *Haricot* et y voir une action excitante comparable peut-être à des propriétés pareilles attribuées à certaines souches de *Bactérium tumefaciens*, agent du « *Crown gall* ».

D'autres isolements, très nombreux, ont été tentés sur des chancres à *Nectria* ou à *Diaporthe;* aucune autre bactérie pathogène n'a pu être isolée.

V. Discussion et conclusions.

Au cours de ce travail préliminaire sur les chancres du Peuplier, il a été possible de distinguer plusieurs types de lésions réunis en général sous le terme de Chancre et de fournir expérimentalement des données nouvelles sur le rôle de différents organismes trouvés associés à ces altérations.

D'après les symptômes extérieurs, trois formes principales de lésions ont été reconnues :

Lésions de l'écorce;
Chancre typique;
Tumeurs.

Des organismes pathogènes ont été isolés en culture pure et leur étude expérimentale a été entreprise. Les différents agents à l'étude et leur origine respective sont consignées dans le tableau suivant :

FORMES DE CHANCRES.	HÔTES.	LIEU.	ORGANISMES ISOLÉS.	NUMÉRO DES SOUCHES.	DATE des ISOLEMENTS.
Lésions de l'écorce	*P. alba* var. *Bolleana* Lauche	Cuts (Oise).	*Diaporthe* sp.	21	Oct. 1934.
	P. alba var. *Bolleana* Lauche	Cuts (Oise).	*Diaporthe* sp.	26	Nov. 1937.
	P. Koreana Rehd	Cuts (Oise).	*Bact. syringae.*	305	Mai 1937.
	P. Simonii Carr	Cuts (Oise).	*Idem.*	354	Mai 1937.
Chancre proprement dit	*P. Nigra* L.	Cuts (Oise).	*Diaporthe* sp.	4	Oct. 1934.
	P. Laurifolia Led	Cuts (Oise).	*Idem.*	23	
	P. Nigra L.	Oise.	*Nectria* sp.	24	1936.
				25	
				29	
				30	
				32	
Tumeurs	*P. Nigra* L.	Boigneville (Seine-et-Oise).	Néant.		

La première partie des recherches expérimentales a eu trait surtout à l'étude de la forme *Lésions de l'écorce* que l'on a d'abord supposée représenter un premier stade de développement du *Chancre typique*.

Deux groupes d'organismes ont pu être isolés : *des champignons*, dont les plus intéressants appartiennent au genre *Diaporthe* Nitschke et des bactéries, parmi lesquelles une espèce pathogène a été reconnue : le *Bacterium syringæ* (van Hall) E. F. S.

Les *Diaporthe* inoculés se sont montrés capables de pénétrer dans l'écorce, se révélant ainsi doués d'un certain parasitisme.

Le *Bacterium syringæ* (van Hall) E. F. S. 1905 (= *Phytomonas syringæ* (van Hall) Bergey et Al. (1930) appartient à un groupe de bactéries phytopathogènes que l'on désigne parfois sous le nom collectif de «groupe fluorescent vert» pour rappeler le caractère commun aux espèces de ce groupe de développer une fluorescence vert jaunâtre sur certains milieux. Il en existe de nombreux représentants dans les bactéries banales du sol et des eaux.

L'étude expérimentale a montré clairement que cette bactérie se comportait en parasite des organes herbacés et que la lignification des tissus apportait rapidement une entrave à sa progression. Son action se limite, au printemps, à la destruction de pousses herbacées ou de l'écorce jeune et il paraît difficile d'admettre qu'elle puisse déterminer la formation de chancres typiques.

Il nous paraît essentiel d'insister sur le fait que nos deux souches de *Bacterium syringae* ont été tirées de lésions fissurées portées par des brindilles d'un an sur les espèces *Populus Koreana* Rehd. et *P. Simonii* Carr.; ce sont des Peupliers d'origine asiatique, à bois très tendre, très sensibles aux gelées tardives et que le débourrement précoce (15 mars) rend également sensibles aux gelées de printemps dans nos régions. Ajoutons enfin que les isolements ont été réalisés au cours d'un printemps froid et humide. Dans ces conditions, il paraît plausible de supposer — si non d'admettre — que le développement de ces attaques bactériennes a pu être facilité, d'une part par une lignification insuffisante des jeunes rameaux à l'Automne, par l'action préalable de la gelée au Printemps et, d'autre part, par le froid et l'humidité permettant le développement du *B. syringae* dont la température minimum de croissance est relativement basse[1]. Cette interprétation rejoindrait les hypothèses intéressantes formulées par Nypels en 1898 et plus récemment par Day et Peace (1934) sur les relations entre les effets du froid et le développement de certaines formes de chancres.

La comparaison des souches de *B. syringae* avec le *Bacterium rimaefaciens* obtenu par Mlle Koning n'a pu être faite; cependant, et sous toutes réserves, à l'examen des descriptions, ces bactéries paraissent très voisines.

L'étude des chancres typiques a été conduite parallèlement à celle des lésions; plusieurs souches de *Nectria* ont été isolées; certaines ont provoqué la formation de débuts de chancres. Leur étude sera poursuivie en comparaison avec le *N. galligena* du Pommier.

L'étude des tumeurs a été abordée. Les premiers essais d'isolement du *Bacterium tumefaciens* Smith et Towsend ont échoué.

BIBLIOGRAPHIE.

1931. Arnaud (G.) et Arnaud (M.). — Traité de pathologie végétale. (Paul Lechevalier, éditeur, 12, rue de Tournon, Paris.)

1933. Arnaud (G.) et Barthelet (J.). — Les chancres du Cedrela et du Robinier. (*Rev. Path. vég. et Ent. agric. Fr.*, XX, p. 323-332, 3 fig., 2 pl.)

[1] Températures de développement : min. +2°; opt. 20-22°; max. 38-39°.

1937. Bedwell (J.-L.). — Twig Blight of asiatic Chesnuts, especially that caused by Phomopsis. (*Phytopath.*, vol. 27, n° 12, p. 1143-1151, 2 fig.)

1929. Brown (N.-A.). — The tendency of the crown gall organism to produce roots in conjunction with tumors. (*Journ. Agr. Res.*, vol. 39, n° 10, p. 747-766, 10 fig.)

1928. Bryan (Mary K.). — Lilac Blight in the united States. (*Journ. Agr. Res.*, 36, p. 225-235.)

1923. Cayley (M.-D.). — Fungi associated with «Die Back» in stone fruit trees. (*Ann. of Appl. Biology*, X, n° 2.)

1914. Cook (Mel.-T.). — Crown gall on Poplars. (*Phytopath.* (note), vol. 4, p. 201-202, 1 fig.)

1934. Day (W.-R.). et Peace (T.-R.). — Poplar Canker. (*Quart. Journ. of Forestry*, XXVIII, I, p. 32-43, 2 fig.)

1937. Defago (G.). — *Cryptodiaporthe castanea* (Tul.). Wehmeyer, parasite du Châtaignier. (*Phytopath. Zeitschrift*, Band X, Heft 2, p. 168-177, 6 fig.)

1935. Delevoy et Boudru. — Note sur le Chancre du peuplier. (*Bull. Soc. Forest. Belg.*, 38, p. 1-10.)

1906. Delacroix (G.). — Sur quelques maladies bactériennes observées à la Station de pathologie végétale. (*Ann. Inst. Agr.*, 2° A., V, fasc. 2, p. 1-8, 3 fig.)

1920. Hartley (C.) et Hahn (G.-G.). — Notes on some diseases of Aspen. (*Phytopath.*, vol. 10, p. 141-147, 3 fig.).

1915. Hubert (E.-E.). — A new *Macrophoma* on galls of *Populus trichocarpa*. (*Phytopath.*, 5, 182-185.)

1920. Hubert (E.-E.). — Observations on *Cytospora Chrysosperma* in the Northwest. (*Phytopath.*, X, n° 10, p .442-447.)

1931. Hubert (E.-E.). — Branch Gall of Poplars Caused by *Macrophama tumefaciens* Shear. (*Outline of forest Pathology*, 1 vol,. 543 p.).

1938. Koning (H.-C.). — Bacterial Canker of the Poplar. (*Chronica botanica Leiden*, IV, n° 1, p. 11-12.)

1938. Koning (H.-C.). — The bacterial Canker of Poplars. (*Med. Phytop. lab. «Willie Commelin Scholten» Baarn*, XIV, p. 3-42, 8 fig., 2 pl.)

1920. Marchal (El. et Em.). — Contribution à l'étude des champignons fructicoles de Belgique. (*Bull. Soc. Roy. Botan. Belgique*, LIV, p. 1-31, 2 pl.)

1930. Moritz (O.). — Studien über Nectria Krebs. I. Infektion versuche. (*Zs. f. Pfl. Krank. und Pfl. Schutz.* p. 251-261.)

1898. Nypels (P.). — Note pathologique. Le Chancre des peupliers de Canada. (*Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique*, p. 261, 5 fig.)

1919. Regnier (R.). — Sur le chancre bactérien du peuplier. (*Micrococcus populi*). (*C. R. Ac. Sci. Paris*, 169, p. 85-86.)

1929. Siegler (E.-A.). — The Wolly Knot type of Crown gall. (*Journ. Agr. Res.*, vol. 39, n° 6, p. 427-450, 8 fig.)

1920. Smith (Erwin F.). — An introduction to Bacterial diseases of Plants. (*Philadelphia and London.*)

1928. Smith (C.-O.). — A Study of Citrus blast and some allied organisms. (*Phytopath.*, XVIII, p. 952.)

1933. Wehmeyer (.-L.). — The genus Diaporthe Nitschke and its Segregates. (*University of Michigan Studies*, IX.)

1937. Westerdijk (J.). — De Populieren Kranker. (*Tijdschr. Ned. Heidemij. Jg.*, 49, p. 443-445.)

1924. Westerdijk (J.) et Van Luijk (A.). — Untersuchungen über *Nectria Coccinea* (Pers.) Fr. und *Nectria Galligena* Bres. (*Med. Phytop. Lab. Willie Commelin Scholten Baarn*, 6, p. 3-30.)

1913. Wollenweber (H.-W.). — *Ramularia, Mycosphaerella, Nectria, Calonectria*. (*Phytopath.*, III, 4, p. 197-242, 3 pl.)

NOTES DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE

(*Suite* [1])

par M. Kuhnholtz-Lordat,

Professeur de Botanique de l'École Nationale d'Agriculture de Montpellier.

---

20. Phyllostictoses du *Photinia serrulata* L.

On connaît trois phyllostictoses sur cette plante d'ornement, très répandue dans tous nos jardins méridionaux, introduite d'Extrême Orient.

Nous donnons ci-dessous le tableau récapitulatif des caractères distinctifs fournis par les périthèces et les conidies. Nous ne mentionnons pas les taches n'ayant pas vu les trois phyllostictoses et ne pouvant tenir compte de leurs descriptions en l'absence de toute comparaison possible (*maculis candidis, m. candicantibus, m. albo-griseis*, etc.).

	PHOTINICA SACC.	*PHOTINIAE* THÜM.	*PHOTINICOLA* SACC.
Pycnides	60–70 μ.	?	140–150 μ.
Conidies	Ovoïdo-oblongis minutissimis.	Sylindrico-ovatis utrinque rotundatis.	Ovoïdeis.
	2 – 3,5 × 0,75 – 1.	5 × 2 – 3.	5 – 6 × 3 – 3,5.
	Hyalino olivaceis.	Hyalinis.	Dilute fuligineis.

La phyllostictose des environs de Montpellier répond au type *photinicola* de Saccardo. Les pycnides ont un diamètre qui oscille entre 128-140 μ et des conidies ovoïdes 3,5 × 5-6 μ. Les taches se trouvent sur les feuilles adultes; elles sont d'un blanc grisâtre, serties d'un mince liseré pourpre et pouvant atteindre 1 cm².

Saccardo, auteur du *photinica* et du *photinicola* sépare les deux pycnides en deux espèces; mais Rabenhorst (Kryptog. Flora vol. 6 p. 64-65) pense qu'il pourrait bien s'agir d'une seule espèce à des âges différents (« *zwei verschiedene Reifezustände* ») il les maintient provisoirement (« *verlaufig* ») séparées.

Au cours de nos nombreux examens, nous n'avons vu que des pycnides du type *photinicola*.

[1] Voir *Annales des Epiphyties* : VIII, p. 61-80, 1942; IX, p. 207-219, 1943; X, p. 55-63, 1944.

21. Phyllostictose du Chanvre d'eau (*Lycopus europaeus* L.).

Récoltée par nous dans le Tarn (rive droite de l'Agoût près de Fiac, 23-8-1941) cette Sphéropsidée répond en tous points à la description de l'espèce américaine par Ellis et Everhart (*in* Sacc. Syll. 10, p. 131) : *Phyllosticta lycopi* Ell. et Ev.

Les taches, très petites au début, sur les feuilles vertes (2-3 mm.) offrent une macule centrale blanchâtre avec pycnides, bordée de noir. Elles peuvent devenir largement confluentes et donner des taches d'aspect sale, gris olivâtre ou gris noirâtre, où les pycnides apparaissent, à la loupe, sur les macules blanchâtres. Les pycnides ont 100-112 μ de diamètre, généralement. Elles s'ouvrent par une ostiole de 16 μ environ, mal délimitée par simple déchirure des membranes périphériques. Autour de l'ostiole les cellules sont brun-noirâtre, le reste de la pycnide étant très clair. A l'époque de notre cueillette les conidies restaient incluses, même par pression. Une coloration énergique au bleu d'aniline acétolactique à chaud, après dissociation à la lancette, permet de mettre en évidence des conidies très largement ovales (2,5 — 3 × 1,5-2 μ).

22. Phyllostictose des *Linaria spuria* Miller.

Linaria Spuria Mill. peut être atteint au point que toutes ses feuilles et presque toute la surface du limbe sont desséchées par la confluence des taches. Chaque tache, dont le

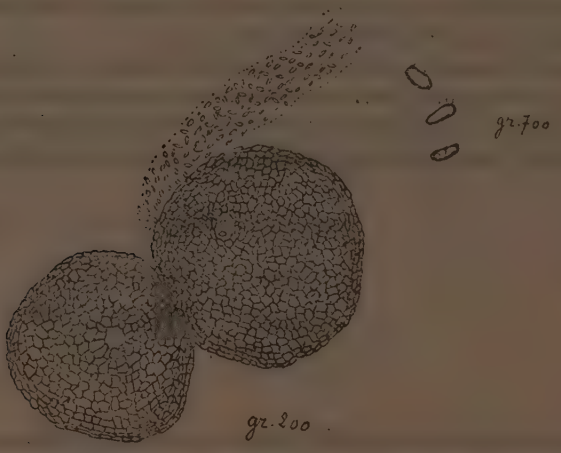


Fig. 1. — *Phyllosticta linariae* Sacc. s. l. sur *L. Spuria* Mill. du Tarn.

diamètre varie de 2 à 5 millimètres présente au centre une partie blanchâtre et à la périphérie un liseré plus foncé. Elles sont souvent zonées concentriquement. Les pycnides se forment sur la partie la plus décolorée et apparaissent, à la loupe, sous forme de petits points brunâtres-ocracés.

L'émission des stylospores se fait sous forme de cordon glaireux (fig. 1). Elle a lieu pendant un laps de temps assez court, sur les taches jeunes : il faut examiner les feuilles vertes, munies de quelques taches seulement, pour être à peu près certain de trouver des pycnides actives; sur des feuilles âgées, envahies de taches, pullulent les pycnides stériles, vidées (en août 1945).

A quelle espèce de *Phyllosticta* faut-il rattacher nos récoltes du Tarn (friche envahies par *Linaria spuria*, près de la gare de Fiac, 25 août 1941) ?

Saccardo a créé *Phyllosticta linariae* pour une récolte de *Linaria elatine* Mill. à Saintes (Charente-Inférieure). Notre parasite est plus grand par ses pycnides et ses stylospores. Si l'on tient compte des affinités étroites qui lient les deux matrices, il ne semble pas nécessaire d'aller, éventuellement, au delà d'une variété *spuriae* de l'espèce de Saccardo :

Sur *Linaria elatine* Mill. de Saintes : Pycnides, 100 μ; Stylospores : $4 \times 2{,}5$ μ.

Sur *Linaria Spuria* Mill. de Fiac : Pycnides, 112 μ; Stylospores, $6{,}4 \times 3{,}2$ μ.

RECHERCHES EFFECTUÉES EN ANGLETERRE SUR LES MALADIES À VIRUS DE LA POMME DE TERRE

par P. Limasset.

ANALYSE D'UNE SÉRIE D'ARTICLES

de G. Samuel, F.-C. Bawden, K.-M. Smith, T. Whitehead, I. Thomas et F. Jacob
J.-P. Doncaster, P.-H. Gregory, G. Cockerham.

(*Potato virus diseases.* Ann. Appl. Biol., vol. 30, n° 1, 1943, p. 80-108.)

Introduction. (Article de G. Samuel.)

Cet auteur expose le point de vue technique et général du problème. L'importance économique de ces maladies est considérable. L'Écosse et l'Irlande fournissent chaque année à l'Angleterre 30.000 tonnes de pommes de terre de semence et, au bout de deux ou trois ans ces pommes de terre deviennent impropres à être replantées. On n'a commencé qu'en 1931 à délivrer des certificats d'état sanitaire aux tubercules de semence en provenance de l'Écosse. On exigeait alors qu'il y eût moins de 5 p. 100 d'enroulement ou de mosaïque grave. La limite fut bientôt abaissée à 3 p. 100 et en 1937 on a établi une nouvelle catégorie de certificat ne tolérant pas plus de 0,5 p. 100 d'enroulement ou de mosaïque grave, avec un total maximum de maladies à virus extériorisées inférieur à 1 p. 100.

Chaque année 20.000 acres environ obtiennent cette classe supérieure. Beaucoup de variétés sont atteintes de mosaïques chroniques provoquées par le virus X. Celui-ci peut, dans certains cas, comme l'a montré Scott (1941) provoquer des diminutions de rendement atteignant 40 p. 100. On possède actuellement des clones exempts de virus X. La difficulté sera de les multiplier à l'abri des insectes vecteurs d'autres virus et du virus X lui-même dont le mode de transmission n'est pas encore totalement élucidé bien que Loughnane et Murphy (1938) aient montré qu'il était transmissible par contact de feuilles, d'une plante à l'autre.

L'auteur expose le problème qui se posait alors d'essayer de produire des tubercules de semence dans le sud de l'Angleterre pour la durée de la guerre, en vue du cas où les bombardements couperaient toutes les communications entre cette région et l'Écosse.

Certaines propriétés des virus des Pommes de terre. *Certain properties of the potato viruses.* (Article de F.-C. Bawden.)

Sur les 20 virus qui ont été décrits, trois seulement méritent de retenir l'attention. Ce sont les virus de l'enroulement, X et Y. Les autres n'existent pas en Grande-Bretagne ou causent des pertes réduites. Certains parmi ces derniers sont d'ailleurs des souches des virus X et Y. Par exemple, les virus B et D sont serologiquement voisins du virus X et le virus C du virus Y bien que leurs symptômes sur les mêmes variétés soient profondément différents et qu'ils ne soient pas transmis de la même façon.

Au point de vue économique, le virus de l'enroulement est le plus important bien qu'il abaisse le rendement proportionnellement moins que le virus Y. Il est en effet plus abondant que ce dernier. Les symptômes de l'enroulement sont les mêmes sur toutes les variétés mais il y a des variations d'intensité qui paraissent montrer qu'il y a des souches de virulences différentes. La nécrose du liber permet une bonne diagnose.

Chez beaucoup de variétés, le virus Y provoque une bigarrure avec chute des feuilles la première année et une mosaïque grave la deuxième année et les années suivantes. Chez certaines variétés telles que *Arran Pilot* et *Arran Victory* il produit seulement une mosaïque la première année d'infection.

Les symptômes du virus X sont très variables suivant les variétés et suivant la souche de virus qui intervient. Une souche peut tuer une variété et produire une mosaïque légère sur une autre, tandis qu'une autre souche produira l'effet inverse. Pratiquement le virus X ne se rencontre guère dans les champs que chez les variétés qui réagissent par une simple mosaïque. Les symptômes sont parfois imperceptibles particulièrement quand toutes les plantes sont atteintes, ce qui enlève tout point de comparaison. Mais de telles infections peuvent réduire la récolte de 20 p. 100.

Le virus Y et le virus de l'enroulement sont tous deux transmis par des pucerons. Cependant il arrive, dans certains cas, que l'un soit disséminé et non l'autre. Ceci est certainement en relation avec le fait que le premier est un virus non persistant qui doit être inoculé par le puceron aussitôt après le repas contaminant, tandis que le second est un virus persistant que le puceron n'est apte à transmettre qu'au bout d'un jour ou davantage après le repas contaminant. Le pouvoir infectieux subsiste très longtemps, parfois pendant toute la vie de l'insecte. Les ailés migrants paraissent donc particulièrement aptes à transmettre le virus Y tandis que les aptères seraient capables de transmettre le virus de l'enroulement.

Les semences d'Écosse et d'Irlande doivent leur supériorité au fait qu'elles contiennent très peu de ces deux virus transmis par les insectes. Par contre elles sont souvent largement infectées par le virus X, sauf lorsqu'il s'agit de variétés hypersensibles à celui-ci. On ne possède pas d'explication satisfaisante de la dissémination du virus X. En Irlande on a montré que la transmission pouvait se faire par frottement des feuilles d'une plante infectée contre celles d'une plante saine. Il est douteux que ceci puisse expliquer toutes les infections. Le virus X a souvent été rencontré sur des Jusquiames et des Tomates, soit dehors soit en serre, et il ne semble pas que celles-ci aient eu leurs feuilles au contact de feuilles de Pommes de terre. On ignore encore le mode de transmission exact du virus X. Il serait très important de le trouver en raison de son importance économique.

Certaines difficultés pratiques de la production de Pommes de terre de semence

indemnes de virus. *Some pratical difficulties in the production of virus-free seed potatoes.* (Article de K.-M. Smith.)

La Station de recherches sur les virus de la Pomme de terre, aujourd'hui Station de recherches sur les virus des plantes, a été établie en 1926. Son travail comporte d'une part des recherches sur les virus des plantes et d'autre part le maintien de lignées de Pommes de terre indemnes de virus. C'est Salaman qui a obtenu les premières de ces lignées.

Une grosse difficulté consiste à obtenir les variétés nouvelles indemnes de virus. Il est fréquent en effet que celles-ci soient totalement infectées par le virus X dès leur apparition. Certaines variétés bien connues sont très difficiles à obtenir exemptes de virus, *Up to Date*, par exemple est presque toujours infectée par le virus X ou le virus du streak de l'*Up to Date* et *Golden Wonder* est toujours infectée par les virus X ou A. C'est très récemment seulement que l'auteur a pu obtenir des *Up to Date* indemnes de virus en provenance d'Australie.

D'autres difficultés sont dues à ce virus insaisissable qu'est le virus X de la Pomme de terre. Ce virus apparaît très souvent sur des Pommes de terre qui ont été soigneusement éprouvées et qui ne sont jamais sorties de serre. C'est pourquoi il faut toujours être aux aguets de la mosaïque qui indique sa présence. Peut-être existe-t-il sous des formes très peu virulentes et masquées qui peuvent échapper aux épreuves d'inoculation mais sont susceptibles de donner naissance à des mutants plus dangereux. Il serait utile de savoir s'il peut être transmis de tubercule à tubercule par le couteau.

Les pommes de terre des stocks indemnes de virus sont éprouvées par inoculation à des plantes qui fournissent une réponse rapide et sûre à l'inoculation par les virus les plus courants de la pomme de terre. Le Tabac, le *Nicotiana glutinosa* et le *Capsicum* réagissent bien au virus X et au virus Y. Pour les autres virus qui ne sont pas inoculables par le jus, l'auteur utilise la greffe sur une variété de Pomme de terre connue pour réagir de façon typique avec ceux-ci. Beaucoup d'épreuves sont réalisées au printemps. Mais on utilise aussi la méthode du « tuber indexing » en hiver. Dans cette méthode un bourgeon est forcé dans du sable et on éprouve la pousse qui en résulte par la méthode usuelle. Cette méthode s'est montrée assez peu sûre, probablement en raison du fait que certains virus sont lents à se multiplier dans la pousse et l'auteur n'a pas pu détecter le virus Y et l'enroulement par cette méthode.

On doit empêcher le développement des pucerons et Thrips dans la serre par des fumigations régulières. Il faut donc une vigilance continuelle et des épreuves régulières de l'état sanitaire. Le point le plus important est de s'assurer que le stock originel est réellement indemne de virus.

Les plus grosses difficultés commencent lorsqu'il s'agit de multiplier en plein air les lots de pommes de terre indemnes de virus. Aucun type d'isolement ne s'est montré absolument efficace. Le Dr Salaman préconisait d'isoler les pommes de terre au centre d'un champ de Blé.

Un autre essai a été fait en plantant les pommes de terre dans les allées pare-feu des forêts de la côte est de l'Angleterre. L'isolement par rapport aux autres champs de pomme de terre était à peu près complet et les grands arbres, de part et d'autre, constituaient un écran efficace. La difficulté essentielle venait du sol très sablonneux. En dépit des engrais et amendements des maladies de carence se déclaraient empêchant absolument de distinguer les symptômes des maladies à virus. L'épuration était donc impossible. Le *Myzus persicae* ne se développait pas, mais *Aphis rhamni* et *Myzus pseudoso-*

lant étaient abondants et eussent pu propager le virus Y et le virus de l'enroulement s'ils avaient été présents. D'autre part, l'extrême isolement des cultures, loin de toute contrée habitée rendait difficiles le sarclage et les traitements contre le Mildiou. L'auteur s'est décidé à faire multiplier ses lots indemnes de virus en Irlande sous le contrôle de sélectionneur compétents. Chaque année ces lots sont éprouvés au point de vue de l'infection par les virus. Lorsqu'ils atteignent une importance suffisante, on les passe au commerce.

Certains facteurs influençant l'état sanitaire de lots de Pommes de terre de semence dans le Nord du pays de Galles. *Some factors influencing the health of seed potato stocks in North Wales.* (Article de T. Whitehead.)

Cette communication discute certains facteurs, parmi les plus importants, qui ont paru agir sur l'état sanitaire de lots de pommes de terre que l'on a fait pousser dans le Nord du pays de Galles suivant un plan appliqué pendant quinze ans. Quarante-cinq lots, en provenance d'Eire, des trois variétés *Sharpe's Express, Great Scot,* et *Kerr's Pink* ont été plantés en 1928 dans quinze fermes dans les régions d'Anglesey, Flintshire, Denbighshire et Caernarvonshire. Le plan a été ensuite amplifié et l'on cultive maintenant 268 lots, correspondant à 11 variétés, dans 95 fermes.

L'auteur donne les résultats obtenus sur 95 lots des 8 variétés les plus cultivées.

Pour chaque lot on a constitué un pedigrée, indiquant au départ son origine (Eire ou Écosse) toutes les fermes où il a été multiplié les années suivantes et, dans chaque ferme, le pourcentage de maladies obtenues chaque année. On n'a cessé de réutiliser pour la semence que les pommes de terre cultivées près d'un champ très contaminé, ou dont le total de maladies à virus atteignait 3 p. 100.

Il s'agit de savoir jusqu'à quel point les résultats de 95 pedigrées sont comparables. Pour apprécier les erreurs dues à des différences d'appréciation sur le terrain, à l'infection par les pucerons pendant la conservation et aux contaminations par des repousses malades, des échantillons de chaque lot étaient plantés tous les ans à la ferme expérimentale du Collège du Nord du pays de Galles (Bangor). En général ces facteurs n'ont joué aucun rôle perturbateur sensible. Pour éviter les erreurs dues à une mauvaise appréciation du nombre de pieds par unité de surface, ce nombre était estimé par un inspecteur puis par un «Supervisor». En fait les résultats étaient très comparables.

Relation entre la quantité de pucerons et la dégénérescence du plant.

Il y a eu trois années de fortes infestations de pucerons : 1929-1933 et 1939. Les trois années de dégénérescence maximum ont été 1930, 1935 et 1940. Il ne paraît pas douteux qu'il y a une relation entre la pullulation du *M. persicae* et le degré de dégénérescence des récoltes. Suivant les localités il y a, la même année, de très grandes variations dans le degré de dégénérescence. On observe dans ce cas également une relation entre la pullulation des pucerons et le degré de dégénérescence. La topographie a certainement une influence sur la dégénérescence en ce qu'elle crée des conditions différentes, bonnes ou mauvaises, pour la vie des pucerons. Les zônes les plus favorables sont froides et exposées aux forts vents côtiers.

Facteurs influençant l'effet du nombre de pucerons sur la dégénérescence.

Les pucerons ont d'autant plus d'action qu'il y a davantage de foyers de contaminations dans le champ, d'où la règle de ne pas tolérer plus de 1 p. 100 de virus au total.

Mais les essais effectués montrent que, lorsqu'un degré de pullulation est atteint, les épurations deviennent parfaitement inefficaces. Dans une ferme on observe également que l'enroulement passait de 0,14 p. 100 en 1928 à 1,57 p. 100 en 1929, en dépit des épurations et d'une faible quantité de virus en 1928. La question fut examinée à nouveau en raison de son caractère surprenant, sur 68 lots exposés à des invasions de pucerons très différentes, en 1933. Le cas s'est reproduit sur quelques lots qui présentèrent également une forte augmentation du taux d'enroulement bien qu'il y eut peu de pieds malades au départ, un nombre de pucerons relativement modéré et que l'épuration fut exécutée dans des conditions excellentes. Il semble qu'il faille incriminer la forte proportion des ailés dans les populations de *Myzus persicae*.

Le facteur variétal dans la dégénérescence.

Au début, les essais étaient entrepris avec quatre variétés anciennes, *Sharpe's Express, Great Scot, Arran Banner, Kerr's Pink*. En 1935 celles-ci montrèrent un pourcentage élevé de maladies en rapport avec une forte pullulation de pucerons. Ensuite, grâce à des précautions sévères et à des épurations bien faites, la maladie régressa et revint à la proportion très faible initiale en 1938. Depuis cette date il y eût une régression de l'état sanitaire, malgré toutes les mesures de précaution. Cette chute est due en partie, semble-t-il, à l'introduction, vers 1935, de nombreuses variétés plus sensibles à l'infection que les variétés anciennes. Certaines de ces variétés furent rapidement écartées mais quatre ont été conservées (*Red King, Majestic, Arran Pilot, Gladstone*). Des graphiques montrent la rapidité de dégénérescence de ces maladies.

Type de maladie.

Un effet de l'introduction de variétés nouvelles a été de modifier l'importance relative de deux types d'expression des maladies à virus. Avant 1938 la cause essentielle de dégénérescence était l'enroulement. Les années suivantes on constata une augmentation d'importance de la mosaïque. C'est une question de sensibilité variétale car la variété *Gladstone*, récemment introduite, dégénère presque complètement sous l'action de l'enroulement. tandis que cette maladie prend une part insignifiante à la détérioration de *Arran Pilot*.

Il faut remarquer que, tandis que les maximums d'Enroulement apparaissent en général l'année qui suit le développement maximum des pullulations de pucerons, les maximums de mosaïque apparaissent parfois l'année même d'une forte pullulation de pucerons (*Great Scot, Majestic* et *Arran Pilot* en 1939 et 1940) de sorte qu'au point de vue du contrôle les certificats correspondent mieux à l'état réel de la récolte dans le cas de la mosaïque que dans celui de l'Enroulement. De même, la mosaïque apparaîssant généralement l'année même, la plupart des pieds mosaïqués sont enlevés par l'épuration, lorsque celle-ci est bien faite. Il y a donc peu de transmissions. Au contraire il y a beaucoup de transmissions d'enroulement après une année à forte pullulation de pucerons. Cependant des questions locales et des questions d'année interviennent sous ce rapport. Pour que les symptômes de la mosaïque se développent avant la fin de juillet, moment où l'on achève en général l'inspection des champs, il faut une forte infestation de pucerons en juin, avec une forte proportion d'ailés. Dans les meilleures localités de production, aucune de ces deux conditions n'est généralement réalisée, les ailés sont rares et les populations d'aptères s'accroissent peu jusqu'au milieu d'août. A ce moment le feuillage de la Pomme de terre est complètement mûr. Cependant il y a des variations,

d'une année à l'autre, dans la même localité, différence dans le nombre de pucerons, dans la proportion d'ailés, dans la précocité des infestations.

L'évaluation de ces facteurs est un important problème pour l'avenir, néanmoins certains faits apparaissent déjà. Sans aucun doute, l'opinion peu répandue qu'il y a des années à mosaïque et des années à enroulement est explicable par les différences d'ordre écologique exposées plus haut; bien que, éventuellement, une transmission différentielle des virus par des espèces ou races de pucerons ne doive pas être éliminée. La nature des variétés présentes influe aussi. Une année présentant les caractères écologiques d'une année à mosaïque ne se signalera par ce caractère que si les pommes de terre cultivées dans la région sont sensibles à cette forme d'infection.

Pour terminer, il est intéressant de noter que chacune des trois années d'infestation précoce (1932-1933-1939) suivait un hiver doux durant lequel le *Myzus persicae* avait pu hiverner en grandes quantités sur les Choux. L'auteur cite un exemple mettant nettement en évidence l'influence de la proximité de choux.

L'auteur tire de ces faits un certain nombre de conclusions. Selon lui les zones où l'on fait la sélection des meilleurs plants classe I ne doivent pas s'étendre sur de grandes aires géographiques, mais être réduites aux localités caractérisées par un climat fortement venté, l'absence de plantes permettant l'hibernation des pucerons, la faiblesse et l'apparition tardive des attaques de pucerons, la rareté des formes ailées. Un lot ne doit être admis à l'inspection que s'il provient de zones de classe I avec un état sanitaire standard (par exemple moins de 1 p. 100 de maladies à virus au total). La délivrance de certificats dans des zones où les pucerons apparaissent de bonne heure et en grand nombre est sans justification scientifique. On remédiera au manque de lots de semence de bonne qualité pour la vente beaucoup plus en encourageant la plantation de petits lots des meilleures provenances qu'en délivrant des certificats de valeur douteuse dans des régions moins favorables.

Écologie des pucerons de la Pomme de terre dans le Nord du Pays de Galles. *Ecology of potato aphides in North Wales.* (Article de I. Thomas et F. Jacob.)

L'auteur rappelle les conclusions de Maldwyn Davies : 1° Les conditions optimums pour les vols du *Myzus persicae* sont : une température supérieure à 21° (70°F.), une humidité relative basse, une vitesse du vent inférieure à 6 km. 5 à l'heure; 2° ces conditions se réalisent rarement dans la partie ouest du nord du Pays de Galles où la culture de la Pomme de terre s'est développée; 3° l'infestation maximum du *Myzus persicæ* apparaît en général au milieu de juillet et les nombres de pucerons par 100 feuilles à cette époque de l'année doivent être regardés comme un index caractéristique pour toute récolte de Pommes de terre dans une localité déterminée. Dans les localités productrices de semence cet index est généralement bien au dessous de cent.; 4° Le *Myzus persicae* hiverne surtout sur les Choux.

Des conclusions d'autres auteurs il résulte en outre que les Pêchers jouent un rôle tout à fait secondaire pour l'hibernation dans la région envisagée. Les numérations de Davies ont été reprises par l'auteur, mais on a modifié légèrement la technique. Au lieu de choisir 100 feuilles au hasard dans le champ, on choisit cinquante plantes au hasard sur lesquelles on examine une feuille du sommet, une feuille moyenne et une feuille de base. On conserve comme index le nombre de pucerons pour 100 feuilles. L'auteur étudie les conditions de développement du *Myzus persicae* en 1939 dans diverses localités. Il étudie les conditions d'hibernation du *Macrosiphum Solanifolii*. L'auteur a

constaté que ce puceron hiverne sur les Fraisiers. Quelques aptères peuvent passer l'hiver sous cette forme. Ceux-ci éclosent en fin mars ou début avril et la population s'accroît d'abord lentement et ensuite rapidement pour atteindre son maximum à mi-mai. De nombreux ailés se forment alors, migrent sur d'autres plantes et apparaissent sur les Pommes de terre en fin mai, début juin, peu après leur levée. Dans la région envisagée l'index du *M. Solanifolii* est, dans la plupart des cas, supérieur à celui du *M. persicae*. Les habitudes des deux pucerons sont d'ailleurs différentes. Le premier se rencontre en grand nombre sur les sommets fleuris et le second sur les feuilles moyennes et inférieures. De même que *M. persicae*, *M. Solanifolii* hiverne en abondance dans les serres.

Aphis Rhamni, si l'on en croit la littérature, hiverne sur *Rhamnus frangula* et *R. cathartica*. Là où il y a de la Bourdaine les auteurs ont observé la migration du puceron sur les Pommes de terre au début de juin, peu après la levée des plantes. La population s'accroît d'abord lentement et ensuite rapidement pour atteindre un maximum en général trois jours plus tard que *Myzus persicae* (fin juillet ou mi-août). Le puceron a aussi été trouvé sur la Capucine et sur *Symphytum officinale*. Le nombre de ces pucerons est très variable.

La biologie d'Aphis (Doralis) rhammi B. d. F. dans l'Est de l'Angleterre. *The life history of Aphis (Doralis) rhamni B. d. F. in eastern England.* (Article de J.-P. Doxcaster.)

Récemment on a montré que l'*Aphis rhamni* est un vecteur presque aussi efficace du virus Y que le *Myzus persicæ*.

Ce puceron est le plus commun sur la Pomme de terre dans l'est et le sud de l'Angleterre. A l'inverse du *M. persicæ* ses mouvements sont paresseux et il forme des colonies denses à la face inférieure des feuilles sur lesquelles il se nourrit. Il hiverne sur *Rhamnus carthartica* et *Rh. frangula*. Les œufs éclosent dans la deuxième moitié d'avril, il en sort des femelles aptères qui donnent naissance à plusieurs générations de pucerons, dont certains sont ailés. Ceux-ci sont les migrants printaniers qui quittent la Bourdaine et volent à la recherche de la Pomme de terre qui est leur hôte d'été. Une seule Bourdaine pourrait fournir 300.000 migrants soit un migrant pour chaque Pomme de terre d'un champ de 20 acres. Ces migrants se dispersent d'ailleurs et de telles infestations massives de la Pomme de terre ne s'observent guère. La migration se ferait surtout par transport massif des pucerons par un vent fort que par vol actif des pucerons lorsque le temps est calme. En effet les champs de Pommes de terre situés au voisinage des Bourdaines ne paraissent pas plus fortement infestés que des champs qui se trouvent à des distances considérables de celles-ci. La fréquence avec laquelle on trouve de jeunes pucerons isolés, la rapidité avec laquelle les champs sont infestés, la distribution quelconque des plantes infestées, la rareté avec laquelle on peut observer les migrants paraissent suggérer que, comme dans le cas du *Myzus persicæ*, le puceron ailé ne reste pas de façon permanente sur la Pomme de terre qui a été l'objet de son choix, mais s'y nourrit pendant quelque temps, puis vole sur une autre plante, etc... laissant ça et là des descendants isolés qui donnent naissance à des colonies de femelles aptères. Cette agitation des migrants printaniers est très importante au point de vue de la dispersion du virus Y.

Les aptères sont amenés, pour chercher leur nourriture, à changer de feuilles sur la

même plante ou à passer d'une plante à l'autre grâce au contact de leurs feuillages. Ces échanges s'effectuent surtout entre plantes d'une même ligne. D'autre part les colonies établies sur la Pomme de terre donnent naissance à des ailés qui sont des « migrants de dispersion ». Si bien qu'on peut voir en quinze jours le nombre de plantes colonies passer de 7-13 p. 100 à 40 p. 100. Ces migrants de dispersion naissent lorsque les colonies d'aptères approchent de leur densité maximum. Les premières plantes colonisées sont donc généralement les premières à en produire.

Aucune corrélation n'a pu être observée par l'auteur entre la situation des champs et l'intensité de l'infestation par *Aphis Rhamni*. Des champs voisins présentaient des taux d'infestation très différents, tandis que des champs très éloignés, situés sur des sols différents, à des altitudes différentes, pouvaient présenter des figures d'infestation très analogues. De même, il n'y a pas de corrélation avec la variété, avec l'exception possible de King Edward, qui est parfois, mais non toujours, fortement infestée.

La vitesse de croissance et de reproduction d'*A. Rhamni* augmente rapidement lorsque la température s'élève, on sait déjà l'effet de l'humidité et du vent sur la migration des pucerons.

Les parasites et les prédateurs jouent un rôle important dans la limitation des populations de pucerons. Peu après l'établissement de l'infestation, on a noté la présence de parasites hymenoptères de la famille des Braconidae en même temps que de larves prédatrices de Syrphides, Nevroptères (?), Coccinelles. Même lorsqu'elles sont sévères, ces attaques ne peuvent arrêter les infestations de pucerons. Ils accélèrent néanmoins leur déclin. Celui-ci est accentué en fin de saison par le départ des ailés sur la Bourdaine. Ces migrants d'automne sont morphologiquement identiques à ceux observés au printemps. Les migrations commenceraient au mois d'août dans le milieu envisagé. Il arrive que les insectes soient fortement détruits sur la Bourdaine par les prédateurs. En 1942 on a observé à Harpenden l'arrivée de migrants sur la Bourdaine jusqu'au 9 octobre. L'hibernation se fait sous forme d'œufs sur la Bourdaine. L'insecte n'a pas d'autres moyens de passer l'hiver à l'inverse du *Myzus persicæ* qui hiverne non seulement sous la forme d'œufs déposés sur le Pêcher, mais encore en se multipliant sur une foule de plantes en serre et, dans certaines conditions, dehors.

L'expansion des maladies à virus de la Pomme de terre dans le champ. *The spread of potato virus disease in the field.* (Article de P.-H. Gregory.)

L'auteur a commencé ses recherches en 1940. Elles ont pour but de déterminer les facteurs qui influencent la vitesse de dégénérescence des plants dans les régions de l'Angleterre où l'on cultive la Pomme de terre pour la consommation.

Les observations réalisées ont paru montrer que les contaminations par le virus Y se produisaient au mois de juillet, ultérieurement il ne paraissait plus y en avoir. Un faible pourcentage de contaminations par l'enroulement fut également noté en juillet et, dans certains champs, le pourcentage des contaminations augmentait ensuite régulièrement. Les contaminations par le virus Y paraissaient produites par les migrants d'*Aphis rhamni* arrivant dans les champs de Pommes de terre en juin ou au début de juillet. Ceci est en accord avec le fait indiqué par Marion Watson que le virus Y persiste peu de temps dans l'insecte vecteur. Il n'y a pas toujours de relation entre le nombre de pucerons (*M. persicæ* et *A. Rahmni*) et l'intensité des contaminations par le virus Y et le virus de l'enroulement. Les contaminations par l'enroulement paraissent favorisées par la hauteur des fanes et

par le faible écartement des plantes. Un feuillage étalé et densément entrelacé favorise d'ailleurs le déplacement des pucerons aptères d'une plante à l'autre.

Amélioration de la Pomme de terre en vue d'obtenir la résistance aux virus.
Potato breeding for virus resistance. (Article de G. Cockerham.)

Plusieurs cas sont considérés.

1° *Tolérance.*

La tolérance est le caractère d'une variété qui supporte d'être infectée sans présenter de maladie grave. Lorsqu'on choisit dans les semis les formes qui présentent les symptômes les plus atténués des virus X et Y, on est amené inconsciemment, à isoler des formes tolérantes. Celles-ci présentent l'inconvénient de jouer le rôle de réservoirs de virus. Une protection sérieuse peut être obtenue actuellement contre les principaux virus de la Pomme de terre, avec l'exception notable du virus Y [1]. L'introduction de variétés présentant un haut degré de tolérance vis-à-vis de ce dernier virus et protégées contre les virus X et A paraît la clef de la lutte contre les maladies à virus en Angleterre.

2° « *L'immunité au champ* » (*Field immunity*).

C'est une hypersensibilité. L'inoculation par la greffe produit une nécrose du sommet, descendant vers le bas. Les autres modes d'inoculation provoquent la formation d'une nécrose qui oppose une barrière à l'expansion du virus. On a obtenu des réactions de ce type vis-à-vis du virus A, du virus X et de son variant le virus B et du virus C [2]. Cadman (1942) a montré que la « field immunity » vis-à-vis du virus X est provoqué par un seul gène dominant, et qu'un autre gène, également dominant, contrôle la « field immunity » vis-à-vis du virus A. Le même auteur a montré l'existence d'un « linkage » entre ces deux gènes. Ultérieurement, il a été établi (travaux non publiés) que deux autres gènes dominants contrôlent l'immunité vis-à-vis des virus B et C. Les quatre gènes sont représentés par les symboles N*x*, N*a*, N*b* et N*c*. Chacun d'eux est hérité sur le mode autotétraploïde et ne se rencontre en général que dans la condition simplex. Cependant les gènes gouvernant la field immunity aux virus X et C ont été trouvés en position duplex dans les variétés « *Cardinal* et *Président* ».

Les gènes N*a*, N*b* et N*c* ont à peu près la même fréquence que leurs allelomorphes recessifs. On les a trouvés en effet sur la moitié des variétés éprouvées. N*x* est plus rare. Il n'a été trouvé que chez 38 variétés sur 219. Ceci explique la prépondérance des variétés sensibles parmi celles qui sont habituellement cultivées. Cinq seulement sont « field immune » à savoir *Arran Crest, Épicure, Ninetyfold, King Edward* et la nouvelle variété *Craigs Défiance*. Le cas de ces variétés montre la valeur du caractère « field immunity » dans la lutte contre les virus. En culture normale, dans les zones favorables à la production de semence, les variétés « field immune » au virus X peuvent être maintenues dans un état sanitaire meilleur que les variétés dépourvues de cette propriété. Celà est dû d'une part à l'absence de toute maladie provoquée par le virus X seul ou en combinaison avec un autre virus et d'autre part, à la facilité avec laquelle les autres maladies peuvent être observées et éliminées dans ces conditions. La lutte effective contre le virus

[1] L'auteur a obtenu dans les années ultérieures des lignées qui paraissent devoir présenter une « field immunity » vis-à-vis du virus Y.

[2] Bawden a montré en 1944 que le virus B est une souche du virus X et le virus C une souche du virus Y. Il s'agit de souches aberrantes présentant des symptômes très différents de ceux de la souche mère.

Y et de l'enroulement est ainsi facilitée avec les variétés « field immune » vis à vis du virus X.

3° *Résistance à l'enroulement.*

Loughnane (1941) a étudié la question en Irlande. Il a établi des différences de tolérance mesurées par la réduction de vigueur et la diminution de récolte et dans la sensibilité à l'infection, mesurée par la vitesse d'expansion du virus dans les lots de Pommes de terre. L'auteur a pu confirmer les résultats de Loughnane à la « Scottish plant breeding Station » et a pu étendre ses observations au-delà. Trois variétés ont été trouvées qui ont complètement résisté à des conditions d'infection intensives à la fois dans les champs et au laboratoire, pendant une période de sept ans.

La nature de la résistance paraît du même ordre que le facteur qui affecte la vitesse d'infiltration du virus dans les lots. On a été conduit à cette conception par l'épreuve de la descendance des variétés. En comparant les descendances en séries diallèles du type résistant croisé avec une série de types sensibles et d'un type sensible croisé avec la même série de types sensibles, on a trouvé que, bien que les jeunes plantes dans chaque descendance fussent toutes sensibles, la période requise pour obtenir une infection complète était plus grande dans les descendances d'ancêtres résistants que dans les descendances correspondantes d'ancêtres sensibles.

Ainsi, par exemple, bien que les jeunes plantes dérivant des croisements entre *Shamrock* (résistante) et les variétés sensibles *Abundance, Up to Date, Président, Catrima, Golden Wonder, Dunbar Cavalier, British Queen* et *Pepo* fussent toutes sensibles, une culture de quatre ou cinq ans dans des champs exposées à l'infection était nécessaire pour qu'elles révèlent leur sensibilité totale. Les pieds issus de croisements de *Pepo* et de la même série de variétés sensibles, étaient par contre complètement infectés en deux ou trois ans. *Shamrock* paraît donc posséder des facteurs qui empêchent l'infection quand ils sont agrégés et qui la retardent quand ils sont dispersés.

Shamrock, par autofécondation, a donné une descendance comprenant 66 p. 100 de formes résistantes, par fécondation croisée avec une autre variété résistante elle en a fourni 45 p. 100. Les autofécondations et fécondations croisées entre variétés sensibles ne donnent qu'une descendance sensible. Les variétés relativement résistantes manifestent un comportement variable.

Bien que ces indications soient insuffisantes pour interpréter correctement ces phénomènes au point de vue génétique on peut en conclure qu'il y a chez les variétés cultivées des facteurs héréditaires contrôlant la résistance à l'enroulement, que ces facteurs sont nombreux et ont un effet cumulatif. Leur utilisation dans les croisements ne peut malheureusement donner lieu à une application directe. Les facteurs sont en effet très dispersés et leur valeur de résistance est presque entièrement dissipée dans les croisements avec des formes non résistantes. Cependant par croisements internes dans le petit groupe de variétés et de lignées présentant une résistance, il paraît possible d'accumuler les facteurs de résistance en quantité suffisante pour les rendre utilisables dans la création de variétés pour des fins commerciales.

4° *Résistance chez les espèces sauvages.*

Les espèces sauvages américaines constituent un vaste champ d'exploration. Salaman (1921) a observé la résistance à l'enroulement de *Solanum edinense*. Plus récemment en Amérique Schultz et ses collaborateurs (1934) ont observé une résistance positive au

virus X dans la lignée 41956 qui est dérivée d'une variété cultivée indigène de l'Ile du Chiloe. Cette résistance est attribuée à la présence de deux gènes dominant et complémentaire qui sont hérités de façon autotetraploïde (Stevenson et ses collaborateurs 1939). L'espèce diploïde *S. Rybinii* a souvent été décrite comme résistante aux virus.

Les auteurs ont examiné une partie des espèces sauvages qu'il est possible de se procurer en Angleterre. Beaucoup d'espèces renferment un virus ou un autre, le plus souvent le virus X. Trois virus ou présumés tels, non encore décrits, ont été également observés Leur propriété de causer une nécrose du sommet sur *Di Vernon* et *Arran Banner* et une nécrose sur *Irish Chieftain*, respectivement, sert à les différencier de nos virus habituels.

Les gènes déterminant la nécrose du sommet lorsqu'il y a infection par X, A, B et C sont bien distribués parmi ces espèces sauvages. Ainsi N*x* a été trouvé dans 36 clones de 5 espèces *S. tuberosum, S. Andigenum, S. Parodii, S. curtilobum* et *S. Iuzepezukii;* N*a* dans 45 clones de 10 espèces *S. ajuscoense, S. chacoenee, S. demissum, S. leptostisma, S. longipedicellatum, S. Salamanii, S. simplicifolium, S. infundibuliforme, S. andigenum* et *S. curtilobum;* N*b*, qui s'est montré très rare, dans 13 clones de deux espèces seulement, *S. andigenum* et *S. curtilobum,* N*c* dans 16 clones de 3 espèces *S. demissum, S. simplicifolium* et *S. andigenum.* Certains clones n'ont pu être inoculés avec succès. Par exemple dans de nombreuses épreuves dans lesquelles des scions apportant le virus X ont été greffés sur *S. Rybinii* et plusieurs variétés de *S. andigenum* et *S. curtilobum* aucun symptôme n'a été observé jusqu'à ce que le virus ait été éliminé.

Les essais avec le virus de l'enroulement et le virus Y sont encore trop peu avancés pour que l'on puisse parler des résultats obtenus comme d'une résistance. Beaucoup de clones ont montré des symptômes d'infection avec le virus Y quelques-uns n'ont pu être infectés par greffe ou par pucerons. Occasionnellement des réactions très violentes à l'infection de ce virus par la greffe ont été notées notamment chez *S. simplicifolium* et une variété de *S. demissum.*

Un examen préliminaire a été réalisé également en vue de savoir si la résistance aux virus transmis par insectes ne pouvait être déterminée par la résistance à l'attaque des insectes : la seule observation digne d'intérêt est que *S. polyadenium,* bien que détestée des pucerons, a été infectée par le virus Y qui est transmis par les pucerons.

Conclusion.

Certaines formes de résistance ou, dans le cas du virus Y, de tolérance aux quatre virus fondamentaux de la Pomme de terre (X, A, Y et enroulement) existent au sein de certaines variétés cultivées de Pomme de terre. Les espèces sauvages sont un matériel à prospecter qui peut fournir des caractères de résistance intéressants. La création de variétés de Pomme de terre résistantes aux virus en est à ses premiers balbutiements mais les premières bases ont été posées et on a de bonnes raisons de penser que les difficultés ne sont pas insurmontables.

DOCUMENTATION.

ZOOLOGIE AGRICOLE.

ALVARO (A.). — *Bol. de Pat. veg. y Ent. Agric.*, vol. XII, Madrid 1943, p. 1 à 73.

Dans les quatre notes indiquées ci-après, l'auteur tout en rappelant les connaissances écologiques acquises sur le Doryphore en Europe, cite diverses observations faites en Espagne, depuis l'arrivée du Doryphore dans ce pays.

I. *L'invasion du Doryphore au début de la campagne 1943* (p. 1 à 8). — En 1942, année de multiplication intense, l'insecte apparaît dans les provinces de *Leon, Salamanca, Avila, Madrid, Toledo* et *Cuenca*. Une carte représente les zones envahies qui occupent maintenant environ le tiers de la Péninsule ibérique.

II. *Le cycle de développement du Doryphore de la Pomme de terre* (p. 9 à 30). — L'A. nous donne comme précision originale une tendance générale à l'enfouissement des adultes de la première génération, insectes apparaissant pendant les deuxième et troisième décades de juin dans les régions espagnoles à climat « moyen » (vallée de l'Ebre. Navarre, Saragosse, Huesca, Lerida). La sortie des mêmes adultes après leur hibernation a lieu à la mi-avril et leur ponte devient abondante au début de mai.

Une ponte de deuxième génération se produit dans les mêmes régions au début de juillet et les adultes qui lui font suite sortent de nymphose au mois d'août. Une troisième génération n'est pas signalée.

III. *Le Doryphore et son alimentation* (p. 31 à 44). — Étudiant le comportement du ravageur sur diverses Solanées, l'A. confirme l'ensemble des notions acquises en France. Aucune des 18 variétés de Tomates expérimentées n'a permis le développement d'une génération complète. Il en est de même sur les Tabacs et les Piments. Sur Aubergine, l'A. signale une grande mortalité au premier stade larvaire. Le développement complet a pu être obtenu sur Belladone et Jusquiame (*Hyosciamus niger*).

L'auteur estime que des plantes non Solanées telles que divers *Verbascum, Sisymbrium officinale* SCOP ; *Polygonum hydropiper* L., *Chenopodium album* L., *Cirsium lanceolatum* SCOP., le Chou, sont capables de nourrir le Doryphore mais il ne précise pas le ou les stades utilisés pour ces observations, ni les survies et les durées de développement obtenus.

IV. *Le Doryphore et le climat* (p. 45 à 73). — L'A. donne les caractères climatiques (températures, degrés hygrométriques et précipitations) d'un grand nombre de localités espagnoles. Il montre la grande résistance de l'insecte aux froids de l'hiver et à la sécheresse de l'été dans certaines régions de l'Espagne (diapause estivale selon lui) et conclut : « Il ne faut pas espérer que tel ou tel facteur climatique soit un agent de limitation du Doryphore; quelles que soient les variations annuelles de pullulation,

il faut compter surtout sur les traitements chimiques pour maintenir la production de pommes de terre en Espagne. »

P. G.

Boixo (de). — **Procédés de lutte contre la Cochylis.** *Progr. agric. et vitic.*, t. 121, n° 4-5, 1944, p. 35.

Après une série d'observations sur Cochylis effectuées au vignoble de Cuxoux (Pyrénées-Orientales) entre 1912 et 1943, l'observateur conclut qu'un traitement qui serait poursuivi à intervalles de dix jours durant le vol des papillons assurerait la destruction complète de la Cochylis; or, c'est une impossibilité pratique; il faut rechercher le traitement qui assurerait la destruction de 80 p. 100 au moins des papillons en réduisant au minimum les frais de main-d'œuvre et de matières premières. L'auteur fait la critique des méthodes de Viala et Branas, déjà proposées, et termine en pensant que le traitement le meilleur sera le suivant : 1° Traitements de printemps : un premier traitement dans les dix jours au plus qui suivent le maximum des vols; un deuxième traitement au début de la floraison et visant bien les raisins. Il sera possible de faire coïncider un sulfatage avec ces traitements. 2° Traitement d'été : dans la deuxième quinzaine de juillet, mais difficile du fait que la grappe est cachée sous les feuilles.

M. Bar.

Bovey (P.) et Martin (H.). — **Les traitements d'hiver des arbres fruitiers et la lutte contre l'Anthonome du pommier.** *Rev. hort. suisse*, n° 3, 8 p., 1944.

Les produits couramment recommandés en traitement d'hiver sont : les huiles de goudron à des doses de 4 à 6 p. 100, suivant leur teneur; les dinitrophénols employés à 1 ou 2 p. 100. Les œufs de Tétranyques et certaines Cochenilles échappent à ces traitements : ils nécessitent l'emploi des huiles de pétrole.

Les traitements d'hiver sont indispensables. Dans certains vergers, il existe de nombreuses chenilles (Tordeuse des bourgeons, Teigne des fleurs, Phalène anguleuse) qui détruisent jusqu'à 90 p. 100 des fleurs, indépendamment de l'action des Anthonomes. Une pulvérisation aux huiles de goudron au début de mars réduit à 8 p. 100 le nombre des fleurs détruites; si le traitement est plus tardif, l'efficacité diminue légèrement. Avec les nitrophénols, on compte 15 à 25 p. 100 de fleurs détruites; avec les pulvérisations de D.D.T., 25 p. 100.

Le D.D.T. s'est classé le premier contre les Anthonomes : il atteint les adultes lorsqu'ils se rassemblent sur les arbres. Le traitement doit avoir lieu au plus tard lorsque les écailles des bourgeons commencent à s'ouvrir.

M. Rau.

Bovey (P.) et Martin (H.). — **La lutte contre les vers de la vigne en 1942 et 1943.** *Publ. n° 333 de l'Ét. féd. d'essais*, Lausanne, 12 p. 1944.

Dans ces essais, répétés en plusieurs vignobles, l'arséniate de plomb s'est montré inférieur au sulfate de nicotine additionné de mouillant. Un produit organique allemand arrive à égalité avec les pulvérisations nicotinées. Un produit suisse à base de D.D.T. est un peu inférieur à la nicotine, quand on l'emploie sans mouillant; il lui est un peu supérieur si on ajoute un mouillant.

La plupart de ces composés ont été appliqués en mélange à une bouillie bordelaise. Les deux produits organiques considérés ont été également essayés en poudrage : bien que donnant des résultats un peu inférieurs aux pulvérisations, ce mode d'emploi est souvent intéressant.

Bovey (P.). — **La lutte contre l'Anthonome d'hiver du Poirier.** (*A. pyri Kollar A. cinctus* Redt.) *Publ. n° 329 de l'Et. féd. d'essais*, Lausanne, 10 p., 1943.

Deux produits se sont montrés absolument efficaces contre l'Anthonome du poirier :

un savon de pyrèthre à 5 p. 100; un produit commercial à base de D.D.T. à 1 p. 100, sans addition de mouillant. Le second traitement est le plus économique. Dans le Valais, ces pulvérisations doivent se faire vers le 20 septembre.

M. Rau.

Busvine (J.R.). — **Travaux d'avant-garde sur la lutte contre le Pou du corps par l'emploi d'insecticides persistants.** (Some pioneer work on protection against body lice by the use of lasting insecticides.) *Bull. entom. res.*, 36, 23-32, 1945

Les essais ont porté sur une série de sulfocyanures aliphatiques et de leurs éthers, ainsi que sur l'isobutylundécylénamide, le xanthogène, le benzoate de benzyle et un produit commercial à base de pérèthrines. Les formules les plus actives furent une spécialité à base d'éther β-butoxythiocyanodiéthylique et son mélange avec le laurate thiocyanoéthylique. Les thiocyanates d'octyle, de décyle, de dodécyle et l'isobutylundécylénamide ont une bonne efficacité. Si on considère la persistance d'action, le produit qui se classe le premier est le thocyanate de dodécyle (lauryle) en solution dans son poids d'huile de pétrole.

M. Rau.

Delmas (R.). — **Le ver des pommes.** *Progr. agric. et vitic.*, t. 121, nos 10-11, 12,13, 14-15, p. 83, 98, 114, 1944.

Exposé de la question du traitement des arbres fruitiers contre le Carpocapse limité à ce qui est vrai pour la France. Ces produits employés sont l'arséniate de plomb diplombique ou triplombique (Joessel et Luau en 1935), puis l'arséniate d'alumine. Importance des pulvérisations en gouttes assez grosses, la chenille cherchant l'endroit indemne de poison pour pénétrer dans le fruit et s'empoisonnant au cours de ses pérégrinations sur les fruits. L'époque des traitements est discutée ; le « calyse spray » américain effectué à la chute des pétales n'est pas appliqué en France. L'époque des traitements varie beaucoup avec la région considérée et le nombre de générations envisagées au cours de l'été et doivent s'arrêter légalement deux mois avant la maturité des fruits. Le mieux semble les traitements effectués en suivant la biologie de l'animal, soit dans les pièges, soit dans le cages. On a cherché à prolonger les traitements le plus près possible de la maturité avec les composés nicotinés ou fluorés. Malgré les traitements déjà partiellement efficaces, de nombreuses chenilles échappent qu'il y a lieu le plus possible d'éliminer par des bandes-pièges qu'il suffit de brûler par la suite. L'ensachage est aussi une méthode parfaite à la condition de ne pas ensacher quand la chenille est déjà sur le fruit. La lutte biologique n'est pas efficace en France. En résumé, il reste beaucoup à faire pour lutter contre ce parasite, et le mieux est de combiner à l'heure actuelle les méthodes différentes dont on dispose pour détruire l'insecte.

M. Bar.

Doner (M. H.) et Thomssen (E. C.). — **Les mites des vêtements; moyens pratiques de lutte.** (Clothes moth and their practical control.) *Soap*, 19 n° 10, p. 102-105 et 123, 1943.

La biologie des trois principales espèces de mites est rappelée. La lutte chimique comporte des traitements préventifs des tissus et des traitements après contamination. Les produits préventifs sont, soit des composés minéraux solubles dans l'eau (arséniate ou arsénite de sodium, fluorure de sodium, fluosilicate de sodium ou de magnésium, sels correspondants de potassium), soit des produits organiques.

Après contamination, on peut opérer par pulvérisation ou par fumigation. Le paradichlorobenzène et la naphtaline ont peu de valeur. Les gaz signalés comme actifs sont : le sulfure de carbone, l'acide cyanhydrique. Le tétrachlorure de carbone employé seul est beaucoup moins actif.

M. Rau.

ELLENBY (C.). — **Lutte contre l'*Heterodera rostochiensis* Woll. par l'isothyocyanate d'allyle, l'huile de moutarde de *Brassica nigra L.*** (Control of the potato-root eelworm, *Heterodera rostochiensis* Wollenweber by allyl isothyocyanata, the mustard oil of *Brassica nigra* L.) *Ann. of appl. Biology*, 1945, vol. XXXII, n° 3, p. 237-239.

Étude de diverses techniques d'application de l'isothyocyanate d'allyle dans la lutte contre l'*Heterodera*. Le moyen le plus efficace consiste en une utilisation de ce corps après absorption par de la tourbe. Au cours des essais, une quantité d'isothyocyanate correspondant à 10 kg. ha. aboutit à une récolte double de celle fournie par les témoins.

V. N.

ELLENBY (C.). — **L'influence des Crucifères et de l'huile de Moutarde sur la sortie des larves du ver des racines des Pommes de terre, *Heterodera rostochiensis Wollenweber*.** (The influence of crucifers and musatrd oil on the emergence of larvae of *Heterodera rostochiensis* Woll.) *Ann. of appl. Biology*, 1945, vol. XXXII, n° 1, p. 67-70.

L'addition d'eau ayant contenu des racines de Pommes de terre à des kystes d'*Heterodera rostochiensis* provoque l'éclosion des œufs.

Cette éclosion est partiellement empêchée si l'eau utilisée a également contenu des racines de Moutarde ou de divers autres Crucifères.

La Moutarde noire manifeste une efficacité particulièrement remarquable : 18 p. 100 d'éclosion seulement. On obtient un résultat analogue par l'action d'une solution d'isothyocyanate d'allyle au 1/20.000e.

Une solution au 1/20.000e inhibe totalement les éclosions.

V. N.

HADORN (Ch.). — **Essais de traitements d'hiver au dinitrocrésol en arboriculture.** (Erfahrungen mit Dinitrokresol als Winterspritzmittel im Obstbau.) *Schw. Zeits. f. Obst. u. Weinb.*, n° 5, 8 p., 1945.

L'essai au laboratoire des qualités insecticides et ovicides des dinitrocrésols doit être complété par des essais de plein champ tenant compte des facteurs climatiques, humidité et température. Les concentrations préconisées sont de 1 et 1,5 p. 100 par les produits commerciaux à 20 p. 100 de matière active. On indique une liste d'insectes contre lesquels ces traitements sont efficaces. Ils sont insuffisants envers les Araignées rouges.

Certaines précautions sont à prendre dans l'emploi de ces produits. Les applications normales ne sont pas dangereuses pour les opérateurs ni pour le bétail ; mais les emballages vides doivent être détruits, ainsi que les restes de bouillies. Le principal défaut du produit est son pouvoir colorant jaune. Il est déconseillé aux utilisateurs de s'enduire les mains et le visage de graisse avant les manipulations.

M. RAU.

JONES (F. G. W.). — **L'infestation du sol par *Heterodera schachtii* SCHM. en relation avec les cultures.** (Soil populations of beet eelworm *Heterodera schachtii* SCHM. in relation to cropping.) *Ann. of appl. Biology*, 1945, vol. XXXII, n° 4, p. 351-380.

Description et discussion d'une véritable méthode permettant d'évaluer le degré d'infestation d'un sol par *Heterodera schachtii*.

Cette méthode consiste à effectuer dans des échantillons de sol, le dénombrement des kystes dans leur ensemble, puis celui des kystes dont le contenu est encore viable ; finalement on compte le nombre d'œufs contenus dans ces kystes. Cette méthode a été appliquée à l'étude de l'infestation par *Heterodera schachtii* du sol appartenant à une ferme. On constate que la culture de végétaux n'hébergeant pas *Heterodera* amène une chute du taux de l'infestation. La culture de Pommes de terre et de Chicorée s'est montrée particulièrement favorable. Les cultures de céréales manifestent un effet irrégulier ; en effet un certain nombre de plantes sauvages qui ne sont pas détruites dans

ces cultures comme celles de plantes sarclées se montrent capables d'héberger le parasite. La culture de Betteraves par contre amène un relèvement considérable du taux d'infestation.

En conclusion, l'auteur recommande pour la lutte contre ce parasite, l'établissement d'assolements faisant revenir le plus rarement possible les plantes sensibles sur les points infestés. La durée de ces assolements devra être établie après détermination du taux d'infestation du sol.

V. N.

Guillaume (A.). — **La destruction des Corbeaux par le chloralose.** *C. R. Acad. Agr.*, 30, 265-267, 1944.

Les propriétés hypnotiques et toxiques du chloralose sont utilisées pour lutter contre les Corbeaux. On peut, soit préparer de l'orge chloralosée, en faisant absorber aux grains 20 p. 100 de leur poids de matière active, soit former des boulettes avec 100 g. de grains écrasés et 20 g. de chloralose. La première formule donne de meilleurs résultats. Une partie des Corbeaux ayant consommé les appâts en hiver restent morts sur le terrain, intoxiqués, ou paralysés et tués par le froid.

M. Rau.

Hinton (H. E.). — **Les Histeridae des denrées conservées** (The Histeridae associated with stored products.) *Insect pests of food*, n° 4, reprinted from *Bul. Ent. Res.*, 1944, XXXV, p. 309-340.

Après une étude des caractères généraux des adultes et des larves de cette famille de Coléoptères l'auteur donne deux tableaux importants des larves et des images. Puis chacune des espèces est soigneusement décrite. De bonnes figures d'ensemble ornent ce travail.

J. d'Ag.

Lenfant (J.). — **Un redoutable ennemi du pommier : l'Anthonome.** *Progr. agric. et vitic.*, t. 112, n° 6-7, p. 142, 1945.

L'auteur indique les caractères de l'Anthonome du pommier et l'importance de ses dégâts qui, en 1944, atteignirent 80 p. 100 dans l'Ariège et les Pyrénées-Orientales, et fait l'historique de la lutte entreprise contre cet insecte, en particulier depuis 1930, avec les bouillies arsenicales, la bouillie sulfocalcique, les huiles d'anthracène et de pétrole, les deux derniers groupes de produits ayant donné des résultats mais pas complets.

Les produits nouveaux à base de sulfure de polychlorocyclane, polychlorophényléthane, hexachlorure de benzène, insecticide de contact, ont été expérimentés par le Service de la Protection des Végétaux, afin de contrôler leur efficacité contre les parasites et leur inocuité à l'égard des plantes et de déterminer la période exacte d'application pour lutter contre l'Anthonome.

Les dégâts tombent à 5 p. 100 pour les arbres judicieusement traités, de préférence par pulvérisation, pendant la période d'accouplement, qui, en 1944, s'est située exactement au stade du bouton rose.

L'auteur conseille vivement, après traitement, si le bouton à fleurs est protégé efficacement, un éclaircissage, afin de ne pas fatiguer l'arbre; mieux, il conseille d'apporter aux pommiers régulièrement protégés contre l'Anthonome, une fumure abondante en rapport avec l'importance de la récolte.

M. Bar.

Lenfant (J.) et Mattras (H.). — **La lutte contre la Pyrale de la vigne dans l'Hérault en 1943.** *Progr. agric. et vitic.*, t. 121, n° 16-17-18, p. 130, 1944.

Le traitement par ébouillantage a soulevé de graves difficultés et a atteint un prix de revient de plus de 1.000 francs à l'hectare, par suite de la mauvaise qualité du char-

bon obtenu. Le traitement à l'arséniate de soude a donné de bons résultats également et il est moitié moins coûteux, mais exige beaucoup de précautions, pouvant être dangereux non seulement pour les ouvriers, mais pour la vigne. Il faut traiter aussi tard que possible (pas avant le mois de mars), utiliser un arséniate de soude à dosage garanti, mouiller copieusement le cep, ce qui exige 1.000 litres de bouilli à l'hectare.

M. Rau.

Louveaux (J.). — **L'influence des traitements arsenicaux des arbres fruitiers sur les Abeilles butineuses en Bretagne.** *C. R. Ac. agr.*, 30, 525-526, 1944.

Des arbres fruitiers ont été traités par une bouillie bordelaise arsenicale contenant, par hectolitre, 1 kilogramme de sulfate de cuivre et 200 grammes d'arsenic à l'état d'arséniate de plomb. Des ruchers voisins des vergers traités n'ont subi aucun dégât. Bien que non répulsives pour les abeilles, de telles bouillies ne semblent pas dangereuses pour elles.

M. Rau.

Manton (S. M.) et Hinton (H. E.). — **Les larves de Ptinidae des denrées conservées** (The larvae of the Ptinidae associated with stored products.) *Insect pests of food*, n° 3, reprinted from *Bul. Ent. Rest.*, 1944, XXXV, p. 341-365.

Après avoir indiqué les caractères généraux des larves de cette famille et les avoir distinguées de celles des familles voisines, l'auteur donne un tableau très détaillé des principales espèces de denrées entreposées. Sept planches groupent les figures des différents caractères employés : mandibules, pétritrème des stigmates, sensilia, épipharynx, labium, pattes, sclérite préanal.

J. d'Ag.

Pesson (P.). — **Contribution à l'étude morphologique et fonctionnelle de la tête, de l'appareil buccal et du tube digestif des femelles de Coccides.** *Monographies publiées par les Stations et Laboratoires de Recherches agronomiques*, 1944.

C'est le résultat de 12 années d'efforts que représente ce travail remarquable. Anatomiste renommé l'Auteur a aussi étudié la physiologie si curieuse de ces Hémiptères nuisibles.

Une étude embryologique très poussée conduit l'Auteur aux résultats suivants :

1° *Laminae maxillares* et *mandibulares* n'ont pas une valeur appendiculaire; ce sont des formations complexes, édifiées aux dépens de certaines régions céphaliques.

2° Les stylets sont « secrétés » par l'appendice primitif transformé en organe rétiforme complexe.

3° L'appareil suceur est édifié aux dépens du *cibarium*.

4° L'entotrophie et l'entognathisme suggère un rapprochement avec le type buccal des *Collemboles*.

5° Les « chambres filtrantes » semblent résulter d'un accolement précoce avec le rectum de l'ébauche postérieure unique de l'intestin moyen.

Puis l'étude anatomique fournit l'occasion de préciser la conformation de l'hypopharynx, des centres nerveux et sympathiques, des glandes salivaires.

L'Auteur étudie le mécanisme de la piqûre : les quatre stylets ne pénètrent pas ensemble mais séparément; c'est l'agencement des stylets en un faisceau qui permet cette pénétration. Un dispositif fort ingénieux permet d'en reproduire le mécanisme. On constate alors qu'une « poussée simultanée exercée sur les quatre stylets ne provoque encore qu'une accentuation de la courbure du faisceau, mais non sa protraction. Mais si l'on pousse un des quatre fils d'acier, on constate alors qu'il glisse le long des trois autres et jaillit à l'extrémité du faisceau ».

Enfin la discussion approfondie du rôle des « chambres filtrantes » amène l'Auteur

à penser qu'elles correspondent à une spécialisation de l'Intestin en rapport avec une évacuation rapide, par filtration, des liquides alimentaires en excès.

L'aplatissement des épithéliums accolés ne représente pas un « filtre », mais traduirait plutôt une gêne réciproque de la fonction absorbante habituelle.

Cette intéressante contribution doit servir la science pure comme la science appliquée.

J. D'Ag.

Shaw (H.). — **Essais de plein champ du D.D.T. contre un Coléoptère du Framboisier, *Byturus tomentosus*.** [Field trials of dichlorodiphénytrichloroéthane (D.D.T.) against the raspberry beetle (*Byturus tomentosus* Fabr.)]. *J. of pomol. hort. sci.*, 21, 140-145, 1945.

Le D.D.T. a été essayé sur Framboisiers comparativement avec la poudre de Cubé, en pulvérisation à des concentrations de 25 à 50 g. par hectolitre. Il a présenté la même efficacité que les bouillies contenant 11 g. de roténone par hectolitre. Un seul traitement présente une efficacité très nette, mais deux traitements sont encore préférables. Aucune action nocive pour les plantes n'a été constatée.

M. Rau.

Webb (J.-E.). — **Pénétration du derris à travers les stigmates et la cuticue de *Melophagus ovinus L.*** (The penetration of derris through the spiracles and cuticule of *M. ovinus* L.). *Bull. entom. res.*, 36, 15-22, 1945.

Chez cet insecte, qui est très sensible à la poudre de derris, celle-ci pénètre par les stigmates et le système trachéal. La quantité de poudre absorbée est fonction de la structure des stigmates et de la vitesse du courant d'air inspiré. Les facteurs qui stimulent la respiration, à savoir l'accroissement de l'activité musculaire, la présence de 5 p. 100 de gaz carbonique dans l'atmosphère et l'élévation de température augmentent la quantité de derris qui entre dans l'organisme de l'insecte.

La pénétration de l'insecticide à travers la cuticule externe se produit lentement à 30° et n'existe pas à 20°. On estime qu'elle dépend largement de la nature des lipides (cires) de la cuticule.

En généralisant, il apparaît que le derris ne peut pénétrer dans le système respiratoire d'un insecte que si la structure de ses stigmates le permet; le passage dépend en outre du mode de respiration : ventilation trachéale ou diffusion. Au total quatre facteurs déterminent la sensibilité des insectes au derris : le mode de respiration, la forme des stigmates, la nature des cires couvrant la cuticule, la capacité de l'insecte à ingérer le derris et à l'absorber sous une forme toxique à travers la paroi de son tube digestif. Suivant les cas, les poudres agiront mieux selon qu'elles seront plus fines, ou plus adhésives.

M. Rau.

Wiesmann (R.). — **Emploi du « Gesarol » pour la désinfection des sols** (Das « Gesarol » als Bodendesinfektionsmittel). *Forsch. a. d. Geb. des Gart.*, t. H. 3, 3-47, 1943.

Tous les produits anciennement utilisés pour la désinfection des sols présentent des inconvénients: Le sulfure de carbone donne de bons résultats contre les Nématodes, mais agit peu dans les terres fortes, et sa durée d'action est faible; les larves de Mouches et les Taupins n'y sont pas sensibles. Les huiles de goudron sont dangereuses pour les plantes et disparaissent rapidement sous l'action des bactéries. Le chlorure mercurique, bon insecticide du sol en arrosage à 0.2 p. 1.000, est toxique pour l'homme et pour les plantes. La chaux n'a qu'une action répulsive sur les insectes.

Le désinsectisant idéal du sol devrait réunir les qualités suivantes: innocuité absolue à l'égard des plantes, non toxicité pour le sol, persistance d'action, prix de revient modéré. Les produits à base de D.D.T. remplissent ces conditions. Ils sont en outre très efficaces. Voici quelques exemples: Contre les larves de *Psila rosae*, deux arrosages du

sol, vers le 15 mai et le 15 juillet, donnent un résultat satisfaisant. Bons résultats également contre les Mouches du chou (*Hylemyia*) ; les produits doivent être additionnés de mouillants. Contre les larves de Taupins (*Agriotes*), on assure une préservation complète des légumes par un arrosage assez intense et mouillant. Mêmes traitements envers les Anguillules (*Tylenchus*).

M. Rau.

Wiesmann (R.). — ***Recherches sur la biologie d'une Mouche du chou, Contarinia torquens, et les moyens de la combattre.*** (Untersuchungen über die Biologie und Bekämpfung der Kohlgallmücke, *C. torquens.*) *Forsch. a.d.; Geb. des Gart.*, t. H.4, 3-23, 1943.

Le traitement conseillé contre cette Mouche voisine des Cécidomies consiste en pulvérisations de nicotine répétées chaque semaine ; les bouillies contiennent, par hectolitre, 75 grammes de nicotine à l'état de sulfate et 200 grammes d'un mouillant industriel. La première pulvérisation doit avoir lieu aussitôt le repiquage des Choux, ou mieux, avant. Les Choux-fleurs et les Choux rouges, plus sensibles à l'insecte, doivent être traités plus longtemps.

M. Rau.

PATHOLOGIE VÉGÉTALE.

Chesters (C. G. C.). — **Une méthode d'isolement des champignons du sol.** (A. Method of isolating soil fungi.) *Trans. British Mycol. Soc.*, XXIV, p. 352-355, 1 fig., 1940.

Les méthodes classiques utilisées pour isoler les champignons du sol se rangent dans deux catégories :

I. Isolement direct par des particules de sol éparpillées sur la surface d'un milieu stérilisé ;

II. Isolement indirect par une suspension dans une eau stérile de fragments mycéliens et de spores.

L'auteur a mis une méthode au point pour isoler le champignon *in situ*. Le milieu de culture stérilisé, à base de gélose ou de tissus de plantes, est mis dans des tubes spéciaux appelés *tubes à immersion*. Chaque tube présente un certain nombre de trous dans sa partie inférieure. Un tampon de coton à la partie supérieure du tube empêche les contaminations venant de l'atmosphère. Le tube est enfoncé dans le sol et le champignon à isoler pénètre dans le milieu de culture par les trous spécialement aménagés.

Trois types de *tubes à immersion* sont décrits dont un spécial pour isoler les *Phycomycètes*.

H. D.

Hadorn (Ch.). — **Essais de désinfection du sol des couches et des jardins** (Bodendesinfektionversuche im Treibeet und Freiland). *Forsch. a. d. Geb. des Gart.*, t. H. 3, 48-63, 1943.

Les essais de lutte contre les champignons pathogènes des terres horticoles aboutissent aux conclusions suivantes : Le produit recommandé est le formol, en solution à 1 p. 100 : sur les couches, utiliser 10 litres de solution par mètre carré ; pour la terre, 20 litres par mètre cube, en recouvrant d'une bâche. Attendre de une à trois semaines après le traitement, pour faire un semis ou un repiquage. Les sels solubles de cuivre, sulfate ou acétate, sont beaucoup moins actifs. Le matériel horticole doit être désinfecté à la vapeur, ou, à défaut, par une solution de formol à 2,5 p. 100.

M. Rau.

ALABOUVETTE L.). — **La désinfection des semences de maïs.** *Progr. Agric. et Vitic.*, t. 121, nos 16-17-18, p. 127, 1944.

Quels sont les moyens de désinfection des semences de maïs contre le Charbon du maïs? Le traitement des semences est impuissant à réduire le taux d'infection; les essais de traitements préventifs à la bouillie cuprique n'ont pas donné davantage de résultats. Le mieux serait, mais il faudrait généraliser l'opération à toute une région, la suppression et la destruction des excroissances jeunes avant la libération des spores. Il sera encore plus sûr d'arriver à sélectionner des espèces résistantes. Cependant on peut ne pas négliger la désinfection des semences par les produits organo-mercuriques qui améliorent la levée et favorisent le premier développement du maïs dont les semences sont attaquées par *Diplodia Zea* et *Gibberella Saubinetti* agents de la brûlure des semis.

M. BAR.

HADORN (Ch.). — **Les maladies du Haricot et les essais de traitements par poudrage des graines** (Bohnenkrankheiten und Bekampfungsversuche mit Saatbeizmitteln). *Forsch. a. d. Geb. des Gart.*, t. H. 5, pp. 3-33, 1944.

Quatre maladies du Haricot sont étudiées, une bactériose et trois mycoses dues respectivement à *Glocosporium lindemuthianum*, *Uromyces appendiculatus* et *Ascochyta pisi*. Il résulte des essais de traitement qu'aucun produit ne peut assurer une désinfection parfaite des semences de haricots. Un produit organomercurique est partiellement actif contre le *Gloeosporium*; dans les trois autres cas, il n'y a pas de traitement chimique efficace des semences. Le traitement cuprique des plantes atténue les quatre maladies.

M. RAU.

BOOER (J.-R.). — **Essais de lutte contre la pourriture blanche (*Sclerotium cepivorum* Berk.) des oignons.** (Experiments on the control of white rot — *Sclerotium cepivorum* Berk — in onions.) *Ann. appl. Biol.*, vol. 32, p. 210-213, 1 fig., 1945.

L'auteur donne les résultats de ses essais, effectués en 1943 et 1944, sur l'emploi du chlorure mercureux (calomel) pour combattre *Sclerotium cepivorum* sur oignons de printemps.

En 1943, le traitement des semences, par une préparation de chlorure mercureux et d'un adhésif, appliquée de façon que 1 kilogramme de chlorure mercureux adhère à 1 kilogramme de semence, ne semble pas avoir donné une protection complète. Par contre, en 1944, de meilleurs résultats ont été obtenus par l'application dans le sillon, au moment du semis, d'une poudre renfermant 4 p. 100 de calomel et 96 p. 100 de silice. La dose de 2 kilogrammes de poudre pour 100 mètres de sillon a donné de bons résultats pour la protection des oignons cultivés pour leurs bulbes, tandis que 1 kilogramme par 100 mètres a suffi pour la protection des oignons cultivés pour être consommés en vert.

Dans le sol, au bout d'un certain temps, une partie du chlorure mercureux se transforme en sulfite de mercure, lequel n'a pas de propriétés fongicides. L'auteur signale ce fait et discute la relation entre la quantité de chlorure mercureux apporté et la quantité minimum de mercure actif nécessaire pour combattre la maladie.

H. D.

SINGH (B.). — **La pourriture du bulbe de Scilla nutans causée par *Penicillium cyclopium* WESTLING.** (Bulb. rot of *Scilla nutans* caused by *Penicillium cyclopium* WESTLING.) *Trans. British Mycol. Soc.*, XXV, p. 194-199, 1941.

Une race de *Penicillium cyclopium* WESTLING a été isolé des bulbes pourris de *Scilla nutans*. Les symptômes sont donnés en détail, ainsi qu'une description du champignon.

Des essais d'inoculation montrèrent que *Penicillium cyclopium* pénètre seulement quand les bulbes sont blessés. Des races de *Penicillium* isolées de bulbes de *Lilium* et d'*Iris* infectèrent les bulbes blessés de *Scilla* et réciproquement *Penicillium cyclopium* isolé de *Scilla* fut un agent pathogène des bulbes blessés de *Lilium* et d'*Iris*.

Dans des essais en champ, des fongicides variés furent employés en poudre ou en solution pour combattre la maladie, mais les résultats obtenus ne furent pas concluants. Dans les essais en champ et en serre l'intensité de la maladie fut plus grande qu'en sol humide.

Des essais sur une petite échelle indiquent que l'intensité de la maladie est grandement augmentée si les bulbes sont conservés sous des conditions de température et d'humidité élevées.

H. D.

GIBSON (G. W.) et GREGORY (P. H.). — **Un *Phytophthora*, cause d'un flétrissement de l'Iris bulbeux.** (A *Phytophthora*, blight of bulbous Iris.) *Trans. British Mycol. Soc.*, XXIV, p. 251-255, 5 fig., 1940.

Une description est donnée d'un flétrissement du feuillage observé par les auteurs depuis 1928 sur quelques variétés d'Iris de l'espèce appelée « Dutch Iris ».

La maladie est causée par un *Phytophthora*, non identifié, mais qui semble se rattacher à *P. Cyperi-rotundati* SAWADA. Des essais de traitements à la bouillie bordelaise ont été effectués, mais la présence d'un autre champignon (*Heterosporium gracile*) a rendu difficile le contrôle de l'efficacité.

Il est possible que des fongicides solubles puissent assurer une bonne protection si les feuilles en retiennent une concentration suffisante. Mais la lutte doit surtout être basée sur l'application de mesures sanitaires, notamment il convient d'éliminer les bulbes de plantes malades et de cultiver les bulbes sains sur une terre non infectée.

H. D.

SAMPSON (K.) et WESTERN (J.-H.). — **Deux maladies de Graminées fourragères causées par des espèces d'*Helminthosporium* non signalées antérieurement en Grande-Bretagne.** (Two diseases of grasses caused by species of *Helminthosporium* not previously recorded in Britain). *Trans. British Mycol. Soc.*, XXIV, p. 255-263, 2 fig., 1940.

Les auteurs ont observé, pour la première fois en Grande-Bretagne, deux espèces d'*Helminthosporium*, *H. siccans* DRECHSLER sur *Lolium perenne*, *L. Multiflorum*, *Festuca pratensis* et *Helminthosporium vagans* DRECHSLER sur *Poa pratensis*.

Des cultures monospores des deux espèces ont été étudiées. Certaines cultures d'*Helminthosporium siccans* montrèrent des variations petites, mais appréciables, dans la forme et la grandeur des conidies.

H. D.

WORMALD (H.). — **Plantes hôtes des Champignons du Rot-brun en Grande-Bretagne.** (Host plants of the Brown Rot fungi in Britain.) *Trans. British Mycol. Soc.*, XXIV, p. 20-28, 9 fig., 1940.

Des deux espèces de Champignons causant le Rot-brun en Angleterre, *Sclerotinia laxa* (*Monilia cinerea*) est la cause du flétrissement des fleurs (« Blossom Wilt ») des arbres fruitiers et arbustes ornementaux de différentes espèces de *Pyrus* et de *Prunus*, tandis que *Sclerotinia fructigena* (*Monilia fructigena*) est le champignon que l'on rencontre le plus fréquemment dans les fruits atteints de Rot-brun.

L'auteur signale que *M. cinera* a aussi été observé sur fruits et que *M. fructigena* peut attaquer les fruits à noyau.

Ces deux Champignons nt été trouvés sur de nombreuses espèces d'arbustes ornementaux.

Des infections croisées avec des Champignons prélevés sur divers hôtes ont donné des résultats positifs sur de nombreux autres hôtes.

H. D.

BRANAS (J.). — **Essais de produits anti-mildiou à l'École nationale d'Agriculture de Montpellier.** *Progr. Agric. et Vitic.*, t. 122, n° 5-6, p. 27; n° 7-8, p. 43, 1945.

A côté de la bouillie bordelaise contenant de 0,5 à 4 p. 100 de sulfate de cuivre, l'auteur a mis en expérience le Viticuivre 50, le Cuivre Sandoz, le Bayer 23-17 W et différents autres produits ou poudres.

Le développement du mildiou a été bénin en 1944. Trois séries de mesures ont été effectuées : l'état de santé du feuillage, le 2 septembre et 2 octobre 1944, la pesée des feuilles conservées, le 3 octobre.

L'interprétation des résultats permet à l'auteur de confirmer les conclusions tirées des travaux antérieurs en ce qui concerne l'oxychlorure de cuivre : à égalité de teneur en cuivre, l'oxychlorure est moins actif que la bouillie bordelaise.

L'efficacité du Cuivre Sandoz s'avère être bien inférieure à celle de la bouillie bordelaise; le manque d'adhérence, le faible volume de son dépôt en sont les défauts majeurs. Le Bayer 23-17 W exerce sur le mildiou une action équivalente à celle d'une bouillie bordelaise à 0,1 p. 100. Il n'est guère discutable alors que cette action soit dûe uniquement au cuivre qu'il contient : 2,5 p. 100 de Cu. de l'oxychlorure. En conclusion générale, l'auteur affirme que : « Toutes doses égales d'ailleurs, une quantité donnée de cuivre appliquée sous la forme de bouillie bordelaise est plus active contre le Mildiou que lorsqu'elle est apportée sous n'importe quelle autre forme ». (Réserve faite pour la bouillie bourguignonne dont la comparaison avec la bouillie bordelaise ne repose pas sur des expériences suffisamment précises).

M. BAR.

FAES et STAEHELIN. — **Vieil ennemi : le Mildiou.** (*La Terre Vaudoise*, 17 juin 1944, in *Bulletin de l'Office International du Vin*, 17e année, n° 163-166, p. 157, mai-décembre 1944.)

Résultats d'essais sur le nombre moyen (F) de feuilles mildiousées sur 20 ceps, contrôlés au début d'avril. Nombre moyen de grappes attaquées et complètement détruites par le mildiou, calculé en pourcentage sur la totalité des grappes, fin septembre.

	F.	G. pourriture.	G. complète.
	—	—	—
		p. 100.	p. 100.
Bouillie bordelaise à 1 p. 100	4	3,2	
Cuivre Sandoz : 0,3 p. 100	6	4,5	1,3
Bayer 2317 W + Sandoz : 0,1 p. 100	4	3,6	1,1
Bayer 1192 A + Sandoz : 0,2 p. 100	11	3,8	3.2
Pomarsol : 0,5 p. 100 + Sandoz : 0,2 p. 100	15	4,4	0,8
Pomarsol : 0,5 + Bouillie bordelaise : 0,4 p. 100	25	6,3	2,1
Témoin non traité	408	72,5	19,8

Conclusions. — Classement en 1943.

Très bonne efficacité :

B. bordelaise 1,5 p. 100;
B. bordelaise 1 p. 100;
B. bordelaise 0,7 p. 100. Sulfate magnésium 0,4 p. 100;
Cuivre Sandoz, 0,3 p. 100;
Bayer 2317 W, 1 p. 100. Cuivre Sandoz, 0,1 p. 100;
Bayer 1192 A, 1 p. 100. Cuivre Sandoz 0,2 p. 100.

Efficacité pratiquement suffisante :

Pomarsol 0,5 p. 100. Cuivre Sandoz 0,2 p. 100;
Pomarsol 0,5 p. 100. B. bordelaise 0,4 p. 100;
Bayer 4186 1 p. 100;
Bayer 6209 EI 1 p. 100. Cuivre Sandoz 0,1 p. 100.

M. G.

Faes (H.) et Staehelin (M.). — **Un vieil ennemi: le Mildiou.** *Publ. n° 335 de l'Ét. féd. d'essais,* Lausanne, 10 p., 1944.

Contre le Mildiou de la vigne, les produits essayés en 1943 se sont classés sensiblement dans l'ordre de la richesse en cuivre des bouillies. Ont donné de très bons résultats: les bouillies bordelaises de 1,5 à 0,75 p. 100, et un produit suisse à base d'oxyde cuivreux à une dose de 150 g. de cuivre par hl. Un produit allemand à base organique a donné des résultats inférieurs, mais pratiquement suffisants. Les traitements recommandés sont:

En cas de Mildiou intense, bouillie bordelaise à 1,5 p. 100 ou oxyde cuivreux à 200 g. de cuivre par hectolitre;

En cas de Mildiou faible, bouillie bordelaise à 1 p. 100 ou oxyde cuivreux à 150 g. de cuivre.

M. Rau.

Lajon (J.). — **Comptes rendus des essais de produits anticryptogamiques en 1943.** *Bull. Off. Intern. du Vin,* n° 162, p. 70, mars-avril, 1944.

Le Mildiou a été peu virulent en Charente.

Les essais comprennent deux groupes : essais qualitatifs de diverses formules françaises et étrangères, et essais comparatifs comprenant différentes préparations de même teneur en cuivre.

L'auteur dégage des résultats quelques renseignements quant à l'emploi de la bouillie bordelaise. Il faut tenir compte de la virulence du Mildiou; il n'est pas indispensable de faire tous les traitements à 2 p. 100; les traitements intermédiaires peuvent être effectués avec des bouillies à faible teneur en sulfate, ou les solutions simples à 200 g., ou même avec les verdets, les oxychlorures et au besoin le W 2317.

L'auteur donne ensuite le compte-rendu des essais de traitement effectués contre l'oïdium. En traitement d'hiver: bouillie sulfocalcique et solution de sulfate de fer et acide sulfurique. En traitement d'été et comparativement au soufre jaune 75 p. 100 + 25 p. 100 de carbonate de soude: la bouillie sulfocalcique, le permanganate de potasse, le soufre colloïdal sous trois formes. Seule la parcelle traitée au soufre à 75 p. 100 a été bien défendue. Suivent quelques considérations pratiques pour 1944 permettant de pallier le manque probable de soufre.

M. Bar.

Marsais (P.). — **Comment peut-on comprendre la carence du Mildiou.** *Bulletin de l'Office International du Vin,* 18e année, n° 167-170, p. 30, janvier-avril 1945.

Série d'années sèches au printemps et en été. La température et l'état hygrométrique ont été suffisamment élevés, seulement à l'arrière-saison, pour autoriser des invasions sur feuilles, d'ailleurs peu dangereuses.

« Tout milite, en ce cas, pour que la vigilance la plus attentive soit recommandée aux vignerons et pour que soient mis à leur disposition les moyens de reprendre, dès qu'il le faudra, la lutte contre les attaques prochaines. » Ce n'est pas le mildiou qui a diminué de virulence, ni disparu des anciens foyers.

M. G.

Urquijo (P.). — **Expériences sur des bouillies pauvres en cuivre** (Experiencias sobre formules cupricas reducidas). *Boll. pat. veg. y ent. agr.,* 12, 253-276, 1943.

Parmi les formules cupriques essayées au vignoble, contre le Mildiou de la vigne, nous relevons les suivantes: Bouillie Martini, qui est une bouillie bordelaise dans laquelle la moitié du sulfate de cuivre est remplacée par de l'alun; bouillie bourguignonne additionnée de polysulfure alcalin; formule Menozzi, dans laquelle une partie du sulfate de cuivre est remplacée par du sulfate de fer; bouillies Casale; bouillies au sulfate de zinc.

Sauf pour le sulfate de zinc, qui est inefficace, ces formules ont donné de bons résultats aux expérimentateurs. Mais des brûlures ont été observées; elles sont graves dans le cas

de la bouillie bourguignonne au polysulfure, moyennes avec les bouillies Casale, faibles avec un carbonate et un oxychlorure de cuivre. Les solutions simples de sulfate de cuivre ont brûlé à 250 g. par hectolitre.

Des essais de laboratoire ont en outre été effectués suivant une méthode dérivée de celle de Mac Callan et Wilcoxon. Une technique micrographique permet de déceler la présence des ions cuivre à l'intérieur des feuilles et des pétioles de vigne; elle utilise la coloration à la diphénylcarbazide.

M. Rau.

Bruno (A.). — **Bouillies nouvelles.** — *Progr. Agric. et Vitic.*, t. 112, n° 16-17, p. 132, 1945.

Réponse de l'auteur à l'article de même titre publié par MM. Branas et Bernon dans le *Progr. Agric. et Vitic.* où était discuté, en particulier, la bouillie Bruno contenant: sulfate de cuivre 1, phosphate trisodique 1,2 à 1,3 et eau 100. La bouillie au phosphate trisodique après huit années d'expérimentation, continue à donner toute satisfaction à l'auteur. Cette bouillie n'a besoin d'aucune addition pour avoir une bonne adhérence. On n'a jamais constaté de brûlures et l'efficacité doit être considérée comme satisfaisante, après six années d'essais, et entraîne une économie de cuivre de 50 p. 100 par rapport à la bouillie à 2 p. 100.

M. Bar.

Moreau (E.). — **Essais effectués en 1943 à la Station de Recherches viticoles Moët et Chandon d'Épernay contre l'Oïdium, le Mildiou et les chenilles de Cochylis et d'Eudémis.** (*Bulletin de l'Office International du Vin*, 17e année, n° 162, p. 58-69, mars-avril 1944.)

L'année 1943, plus encore que 1942, a été en Champagne nettement défavorable à l'évolution du Mildiou.

Les premières taches, excessivement rares, ont été trouvées le 20 mai; d'autres peu nombreuses ont été observées le 21-23 juin, puis le 19 juillet, 2 et 27 août, la maladie manifeste timidement sa présence sur repousses et le 25 septembre, le mildiou en poire de tapisserie commence à faire son apparition sur quelques vieilles feuilles. Aucune trace de rot gris et de rot brun ne peut être observée sur les grappes. Aucune remarque digne d'intérêt dans les champs d'expérience.

PRODUITS.	PERSISTANCE DU FEUILLAGE le 2 novembre.
1 B. bord. 1 p. 100 + 0,5 sulfate d'ammoniaque	8
2 Ramital à 1 p. 100	0
3 Polvere Rumianca à 1 p. 100	3
4 Cuprarina : 1 p. 100 + 0,4 p. 100 chaux	6
5 B. SO^4Cu : 0,5 p. 100 + Sulfite de Na : 0,425 p. 100	7
6 — 1 kg + Sulfite de Na : 0,850 p. 100	13
7 Bouillie bordelaise : 0,5 p. 100	6
8 — : 1 p. 100	8
9 — : 2 p. 100	14
10 — : 2 p. 100 nitrate de Cu	14
11 — : 1 p. 100 nitrate de Cu	7
13 W. 2317 Bayer : 2 p. 100	5
14 — : 1 p. 100	0
15 Bouillie bordelaise : 1 p. 100 + 0,100 Pampast	13
16 Verdet (à 32 p. 100 Cu) : 1,6 p. 100 + gel d'al	7
17 — — 0,8 p. 100 + gel d'al	2
18 Oxychlorure (32 cp. 100) : 0,4 p. 100 + gel d'al	2
19 — — 1,6 p. 100 + gel d'al	7

Dans les années où le Mildiou voit son action contrariée pendant la belle saison et ne peut causer aucun préjudice à la récolte, des remarques fort intéressantes peuvent

néanmoins être faites à l'arrière-saison entre parcelles différemment traitées : observations du feuillage (beauté, vigueur, préservation plus ou moins prolongée contre le Mildiou d'Automne) et à sa persistance.

M. G.

Bernon (G.). — **A propos de la lutte contre l'Oïdium.** *Prog. Agric. et Vitic.*, t. 122, n° 13-14-15, p. 117, 1945.

Pour obtenir le maximum d'effet contre l'Oïdium il faut utiliser le soufre et assurer sa dispersion sur le feuillage et la chaleur est plus indispensable à la formation des vapeurs.

La meilleure solution est donc de rendre le soufre mouillable et adhésif, afin qu'il puisse attendre sur le feuillage la journée chaude qui lui permettra d'agir.

L'auteur établit la règle suivante : effectuer un premier soufrage dès que le bourgeon le plus en retard a 5 cm. de long, avec un soufre mouillable, effectuer les deuxième et troisième soufrages avec le soufre en poudre.

L'auteur passe en revue les divers procédés utilisés pour rendre le soufre mouillable : traitement à l'eau bouillante, à l'alcool éthylique, à l'éther sulfurique, à l'ammoniaque, mais ce sont les mouillants du commerce utilisés au cours de la fabrication des bouillies cupriques qui donnent d'excellents résultats pratiques, à condition de ne pas en mettre à l'excès. On utilise le soufre à la dose de 4 p. 100.

M. Bar.

Branas (J.). — **Soufres natifs et soufres chargés.** *Progr. Agric. et Vitic.*, t. 121, n° 4-5, p. 27, 1944.

L'utilisation des minerais de soufre français dans la lutte contre l'Oïdium de la vigne n'est acceptable que dans la mesure où les soufres français sont capables de manifester des effets au moins comparables à ceux des soufres purs importés. L'auteur a montré que des soufres natifs enrichis contenant 33-35 p. 100 de soufre libre et 48 p. 100 de soufre libre étaient assimilables à des soufres chargés. L'efficacité du soufre diminue très rapidement dès qu'il contient une charge inerte. L'auteur rapporte dans le présent article ses observations personnelles sur un champ d'expériences de M. Flanzy où étaient expérimentés des minerais enrichis à 10, 20, 35 p. 100 en comparaison avec le soufre trituré ordinaire qui confirment que le problème posé par la lutte contre l'Oïdium demeure entier en l'absence de produits soufrés suffisamment riches.

M. Bar.

Branas (J.). — **Essais de produits anti-oïdium à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Montpellier en 1944.** *Progr. Agric. et Vitic.*, t. 112, n° 20-21, p. 178; n° 22-23, p. 204, 1945.

Les essais ont mis en œuvre les produits suivants : les minerais de soufre à 0,20, 32 p. 100 de soufre libre, les terres d'Epluches à 18 p. 100 de soufre, un soufre cuprique à 70 p. 100 de soufre, en comparaison avec la fleur de soufre extra-légère ; deux traitements ont été appliqués : l'Oïdium s'est développé progressivement mais faiblement dans le champ d'expérience resté peu atteint.

L'état sanitaire a été noté les 13 et 29 juillet. Les quantités de soufre appliquées pour chaque produit ont été mesurées et pour vérifier l'importance des quantités appliquées le minerai à 30 p. 100 de soufre a fait l'objet d'applications mettant en œuvre des quantités variables et tout semble se passer comme si l'état sanitaire des plantes était une fonction linéaire des quantités appliquées.

L'auteur confirmant les résultats déjà obtenus est fondé à écrire :

a. Lorsqu'on applique des quantités variables d'un même soufre natif, enrichi, l'action sur l'Oïdium est proportionnelle aux quantités appliquées ;

b. Lorsqu'on applique des soufres natifs enrichis contenant une proportion variable de soufre libre, l'action sur l'Oïdium est proportionnelle à la teneur en soufre libre.

L'efficacité des soufres natifs enrichis ne dépend que du soufre qu'ils contiennent;

c. Les résultats obtenus avec les terres d'Epluches amènent à conclure que quelle que soit la nature de l'excipient, l'efficacité des soufres impurs ne dépend que de leur richesse en soufre libre.

M. Bar.

Lafon (R.). — **Comment combattre l'Oïdium, sans soufre ni permanganate.** *Bull. Off. Interna. du Vin*, n° 162, mars-avril 1944, p. 53; *Progr. Agric. et Vitic.*, t. 122, n° 30-31, p. 17, 1944.

Les essais effectués en 1943 en Charente permettent à l'auteur de tirer les conclusions suivantes:

1° Confirmations de l'efficacité et de la commodité d'emploi des soufres; le mélange soufre-carbonate de soude s'est montré un peu inférieur au soufre sublimé pur;

2° Insuffisance actuelle des soufres colloïdaux aux doses indiquées par les fabricants;

3° La bouillie sulfo-calcique s'est montrée insuffisante;

4° Le permanganate de potasse à 120 g. par hectolitre a montré son efficacité momentanée habituelle;

5° La bouillie bordelaise à 1 p. 100 additionnée de 200 g. d'alcool terpénique sulfoné a donné des résultats intéressants quand le vignoble a été traité assez tôt, aussi ne faut-il pas hésiter, en Charente, à utiliser à fond contre l'Oïdium, l'action du cuivre et des alcools terpéniques sulfonés, pour éviter complètement, sur les cépages peu sensibles, et limiter sur les autres, les pertes de récoltes par l'Oïdium.

M. Bar.

Chevallier (Auguste). — **Sur les traitements des châtaignes dès la récolte pour empêcher les altérations et faciliter la conservation.** *Progr. Agric. et Vitic.*, t. 122, n°s 32-33, p. 46, 1944.

Macérations de 24-28 heures dans une solution de bisulfite de soude à 1,5 p. 100, puis préséchage pour ramener la teneur en eau à 45-50 p. 100, à l'air chaud, injecté par un ventilateur ou à l'étuve à 35-40°. Des expériences faites sur 10 lots de châtaignes, aussitôt après la récolte, en Corrèze, donnèrent des résultats très intéressants. Après 4 mois, le lot traité présentait 87 p. 100 de châtaignes consommables, le lot non traité en présentait seulement 34.

M. Bar.

Branas (J.). — **L'apoplexie.** *Progr. Agric. et Vitic.*, t. 122, n°s 36 à 39, 1944, p. 75.

Les Champignons *Stereum hirsutum* et *Phellinus ignarus* sont responsables de ces accidents.

Le traitement consiste à apporter de l'arséniate de soude sur les plaies, en hiver, avant tout départ de la végétation et au moins huit jours après la taille.

M. Bar.

Demolon (A.) et Bastisse (E.). — **Observations sur la géochimie du fer. Application au traitement de la chlorose.** *C. R. Acad. agr.*, 30, 501-504, 1944.

Les pseudo-solutions obtenues par mélange d'une solution ferrique et d'un silicate alcalin donnent un complexe ferri-silicique électronégatif, stable en présence des pH de 3,5 à 12, ne précipitant pas par le carbonate de calcium.

Dans des expériences sur la végétation, le Maïs privé de sels de fer se développe normalement par apport de complexe ferri-silicique, alors que l'addition de silicate de potas-

sium ou de sulfate ferrique n'empêche pas son dépérissement. La silice agit comme vecteur du fer et d'autres oligo-éléments.

La quantité de fer nécessaire à une plante est très faible : 100 milligrammes pour un arbre de moyenne dimension. On peut combattre la chlorose en apportant le complexe au sol, à la dose, par mètre carré, de 10 à 15 litres de complexe à 500 grammes de Fe par litre. Il est également possible de pratiquer des injections sur les arbres, soit sous la cuticule, au printemps, soit à l'intérieur du bois. Aucune action toxique n'a été constatée.

M. Rau.

Faes (H.). — **Rapports annuels 1941 et 1942.** *Ann. agr. de la Suisse 1943*, 462-498, 1943.

Nous relevons dans ces rapports plusieurs renseignements intéressants, notamment l'exposé de la législation suisse sur les antiparasitaires agricoles. Contre le Coître ou maladie de la grêle, qui atteint la vigne et est dû à *Coniothyrium diplodiella*, le produit qui s'est classé le premier est une spécialité française à base de sulfate d'orthoxyquinoléine. Deux composés organiques de synthèse, dont le D.D.T., ont donné des résultats défectueux dans la lutte contre le Carpocapse.

M. Rau.

PHYTOPHARMACIE.

Barthel (W.-F.), Haller (H.-L.) et La Forge (F.-B.). — **Pyrèthrines pour la fabrication d'aérosols (Pyrethrins for aerosols).** *Soap.*, 2 p., juillet 1944.

Une méthode est décrite pour la préparation d'un concentré de pyrèthrines à 90-100 p. 100 de pureté ; ce produit doit conserver toute son efficacité après dissolution dans le dichlorodifluorométhane, n'exercer aucune action irritante sur les muqueuses et ne pas boucher les jets des bombes à aérosols. Les extraits bruts de Pyrèthre dans le kérosène sont traités par le nitrométhane et filtrés sur charbon actif. Après dissolution sous vide, on obtient un résidu sec à 98 p. 100 de pyrèthrines, ayant conservé les 9/10e des pyrèthrines de l'extrait initial.

M. Rau.

Batt (R. F.), Martin (H.) et Wain (R. L.). — **L'emploi des composés polynitrés toxiques en phytopharmacie: II : Le dosage du dinitro-orthocrésol dans les émulsions pour traitements d'hiver.** (The use of toxic polynitro derivatives in pest control. II : The estimation of dinitro-o-crésol in winter washes.) *Ann. appl. biol.*, 31, 64-68, 1944.

Les émulsions en question contiennent une huile de pétrole, du dinitro-orthocrésol et un émulsif. Leur analyse doit d'abord comporter la séparation du composé nitré. Une méthode utilisable en présence de nombreux émulsifs se trouve en défaut avec les lessives sulfitiques. Celles-ci contiennent en effet des sucres réducteurs qui, en milieu alcalin, agissent sur les nitrocrésols. On doit, soit éliminer au préalable ces substances gênantes, soit employer une méthode de séparation en milieu acide.

Dans l'extraction alcaline, l'éther entraîne l'huile, tandis que l'eau alcaline retient le dinitrocrésol. Cette solution est distillée, la matière active est isolée, puis titrée. Dans l'extraction acide, on sépare par l'éther le mélange dinitrocrésol + huile. Pour faciliter la séparation, on ajoute une solution d'un sel d'ammonium quaternaire, par exemple le bromure de cétylpiridinium.

M. Rau.

Brumpt (L.-C.) et Truhaut (R.). — **Les poudres insecticides.** *La sem. des hôpitaux*, n° 16, pp. 436-438, 1945.

Il s'agit de la lutte contre les Poux, principaux agents de transmission du typhus

exanthématique. Pour les vêtements, on a employé l'acide cyanhydrique, l'anhydride sulfureux, le bromure de méthyle, la chloropicrine. Sur l'homme, les applications de poudre de pyrèthre et de poudre roténonée sont possible, mais les nouveaux insecticides organiques, hexachlorocyclohexane et D.D.T. leur sont très supérieurs. Le D.D.T. s'emploie à l'état de poudres, qui en contiennent 5 ou 10 p. 100, avec 90 ou 95 p. 100 de talc. L'application se fait à la main ou au pistolet, à raison de 30 à 50g. par individu. L'action est persistante et les vêtements sont protégés pendant un mois.

M. Rau.

Dawson (C.). — **La fumigation par le bromure de méthyle.** (Methyl bromide fumigation.) *Soap*, t. 20, n° 3, p. 96-98, 1944.

Le bromure de méthyle est caractérisé par un pouvoir pénétrant élevé : il atteint l'intérieur d'une boîte de raisin de 500 grammes en carton, bien fermée, et placée elle-même au centre d'un sac de farine de 65 kilogrammes. Les échecs éprouvés dans les fumigations d'immeubles proviennent de ce que les orifices étaient bouchés par des matières qui n'empêcheraient pas le gaz de s'échapper.

Le bromure de méthyle est si dense qu'il tend à se sédimenter; il doit être mélangé à l'air par agitation de 15 à 30 minutes ou par circulation d'atmosphère. Parmi les applications indiquées figurent la désinsectisation des matières alimentaires et celle des équipements militaires (contre les Poux).

M. Rau.

Faes (M.-H.). — **L'excitation exercée par les sels de cuivre sur la végétation de la Vigne.** (*La Terre Vaudoise*, 13 novembre 1943.) *Bulletin de l'Office International du Vin*, 17e année, n° 162, p. 156, mars-avril 1944.

Les ceps témoins laissés cet automne sans traitement portent aujourd'hui des feuilles entièrement jaunies qui tombent déjà en grand nombre même sur les souches peu touchées par le Mildiou. De même, les ceps traités avec des produits ne contenant pas de cuivre qui se sont révélés très insuffisants contre le Champignon, présentent un feuillage tout à fait jauni, donc arrivé au terme de son existence. Au contraire, toutes les parcelles traitées avec des composés cupriques ont gardé une teinte verte caractéristique, qui dénote de façon typique la prolongation du travail de la feuille. Le phénomène se présente très marqué même dans une parcelle qui n'a reçu dans l'année qu'un seul traitement cuprique, superposé à d'autres pulvérisations effectuées avec des substances dépourvues de sels de cuivre.

Certaines personnes estiment parfois que cette prolongation de l'activité foliaire ne doit pas être favorable à la plante et regrettent le temps passé où la belle couleur jaune se développait de bonne heure dans le vignoble. Nous pensons au contraire que les sels de cuivre en allongeant la période utile du travail des feuilles, ce qui permet un enrichissement plus considérable du bois en hydrates de carbone, favorisent la bonne maturation.

Le phénomène doit être d'importance pour une plante comme la Vigne qui, dans nos régions, entre tard en végétation et ne jouit donc que d'une période restreinte pour accomplir son cycle vital.

M. G.

Feytaud (J.), Dangoumau (A.), Gillet (R.) et Haget (A.). — **Le traitement du blé par les poudres siliceuses et la valeur boulangère des farines.** *C. R. Acad. agr.*, 30, 275-278, 1944.

Des essais de panification ont été effectués sur de la farine additionnée de 2 p. 100 de silice globulaire ou de kieselguhr. La présence de ces matières étrangères ne modifie guère les caractères du pain. La ténacité de la pâte est légèrement augmentée, ce qui entraîne une certaine diminution de la finesse et du volume du pain. Ceci est dû à

une absorption d'eau par la silice. On peut y remédier en employant plus d'eau dans la panification.

Ces constatations ne dispensent pas d'éliminer, avant mouture, les poudres desséchantes ajoutées aux grains pour combattre les insectes. Mais elles montrent que si, par hasard, ce dépoussiérage n'avait pas lieu pour certains lots de Blé, cette négligence n'entraînerait aucune conséquence grave pour la panification ou pour la santé des consommateurs.

M. Rau.

Goodhue (L.-D.), Tales (J.-H.) et Mac Govern (E.-R.). — **Les dispersants pour aérosols** (Dispersants for aerosols). *Soap*, 3 p., avril 1945.

Parmi les solvants utilisables dans la fabrication des aérosols, le dichlorodifluorométhane est le plus convenable pour l'emploi dans les habitations, mais il est très onéreux. D'autres composés ont été essayés en vue de le remplacer ou de le diluer : le propane, le butane, l'éther diméthylique, le chlorure de méthyle, le chlorodifluorométhane, le chlorofluorométhane, le gaz carbonique, l'oxyde nitreux.

Le chlorure de méthylène paraît le mieux convenir comme diluant du dichlorodifluorométhane et comme solvant des insecticides. Il est très peu toxique et ininflammable. Liquide à la température ordinaire, il peut, malgré sa faible volatilité, entrer pour un tiers dans la composition des aérosols sans diminuer leur action insecticide.

M. Rau.

Martin (H.), Wain (R. L.) et Wilkinson (E. H.). — **Études sur les fongicides cupriques. V : Examen critique de la valeur fongicide des composés cupriques.** (Studies upon the copper fungicides. V : A critical examination of the fungicidal value of copper compounds.) *Ann. appl. Biol.*, n° 29, p. 412-438, 1942.

Par une importante série d'essais de laboratoire, les Auteurs ont étudié la question du mode d'action fongicide des sels de cuivre, en tenant compte du rôle que peuvent jouer les solutions nutritives dans lesquelles on opère, les produits d'excrétion des spores et ceux des feuilles. La plupart des essais ont été réalisés par la méthode de Marsh, qui utilise la germination des spores de *Macrosporium sarcinaeforme;* quelques-uns ont porté sur les spores de *Venturia inaequalis* et *V. pirina*. Les résultats numériques obtenus ont été interprétés suivant une méthode d'analyse mathématique. Les produits essayés, dont la formule chimique, la teneur en cuivre et le mode de préparation sont indiqués, comprenaient : les oxydes de cuivre, la bouillie bordelaise, le sulfate et différents sels minéraux de cuivre, une série de sels de diacides (oxalate, malonate, sébaçate, phtalate, etc.), une série de sels ,d'hydroxyacides (lactate, malate, mucate, etc.) une. série de sels des acides aminés (glycinate, alaninate, aspartate, glutamate, etc.), et enfin des sels de cuproammonium : dinitrocrésylate de cuproammonium, sulfate, chlorure et dinitrocrésylate éthylènediaminocuivrique.

Dans les conditions des expériences, des relations linéaires ont été obtenues entre les log. de concentration en cuivre et les germinations de spores. Une ligne droite simple caractérise la valeur fongicide du composé, qui peut s'exprimer aussi par deux valeurs : le « coefficient de régression », qui définit la pente de la droite; la « dose léthale médiane » (D.L.M.), qui définit la position de la droite sur les axes de coordonnées. Le coefficient de régression donne une mesure de la « toxicité inhérente » du produit et est, pour une large part, indépendante de la grosseur de ses particules. La D.L.M. est fonction des facteurs physiques, tels que la grosseur des particules, et en général de tous les facteurs d'après lesquels la substance fongicide est disponible pour agir sur les spores.

Pour certains produits les relations entre les log. de concentration et les germinations de spores déterminent plusieurs droites de pentes différentes. Ces anomalies peuvent s'expliquer, soit par l'existence d'une concentration critique atteinte avant que la loi générale ne puisse intervenir, soit par l'action sur les spores de deux éléments de toxicité différente. Si on considère les produits essayés, les constatations suivantes sont faites :

De nombreux composés cupriques possèdent un coefficient de régression commun, qui peut être attribué à l'ion Cu++. Ce sont les bouillies bordelaise et bourguignonne, l'oxyde cuivreux, le sulfate de cuivre, les phosphate, chlorure, sulfanilate cuivrique, etc. Les composés basiques, sulfate, chlorure, carbonate et fluorure de cuivre ont des coefficients de régression inférieurs à ceux de l'ion Cu. Les dérivés pouvant donner lieu à la formation d'ions complexes peuvent présenter plusieurs coefficients de régression, suivant le degré de stabilité de l'ion complexe. Le glycinate et le succinate de cuivre ont le plus souvent des coefficients analogues à celui de l'ion Cu; l'oxalate, le leucinate et presque tous les complexes aminocupriques ont des coefficients faibles. Il en est de même pour les combinaisons du cuivre avec l'éthylènediamine. Les sels de cuivre des hydroxyacides (lactate, malate, tartrate, mucate) se comportent comme le sulfate de cuivre. Par contre, le malate cuivrique, les cuprimalates de sodium ou de cuivre, le sébaçate et le phtalate cuivriques ont des coefficients de régression plus élevés que l'ion Cu. Enfin, le dinitrocrésylate éthylènediaminocuivrique, l'arséniate basique de cuivre, le ferrocyanure cuivrique, le quinaldinate de cuivre, le sel de cuivre de la salicylaldoxine, l'iodure et le thiocyanate cuivreux peuvent être classés comme non fongicides à l'égard des spores considérées. Cette non-toxicité est en rapport avec le haut degré de stabilité et d'insolubilité de ces composés.

Les hypothèses les plus simples sur le mode d'action du cuivre qu'on puisse déduire de ces résultats sont les suivantes : Avec la bouillie bordelaise et les composés relativement insolubles ayant le coefficient de régression de l'ion Cu++, les exsudats des spores agissent comme dissolvants et forment un mélange d'ions Cu et d'ions complexes; le plus toxique de ces derniers est l'ion cuprimalate. Pour les produits solubles, il y a interaction avec les exsudats de spores et l'action fongicide se produit comme précédemment. Avec l'oxyde cuivreux jaune, il intervient une décomposition et la moitié du cuivre atteint les spores à l'état de Cu++. Pour l'oxyde cuivreux rouge, l'oxyde cuivrique, les composés basiques et les complexes aminocupriques, l'action fongicide suit une série plus complexe de réactions, dont la nature n'est pas encore connue. Pour le sébaçate et le phtalate de cuivre, la molécule non dissociée peut être directement fongicide avec action indépendante d'ions Cu.

M. Rau.

Martin (H.). — **L'évaluation des pouvoirs fongicides : étude de toxicologie quantitative.** (The evaluation of fungicides : a study in quantitative toxicology.) *J. soc. chem. ind.*, n° 62, p. 67-70, 1943.

Quoique l'essai des produits fongicides dans les conditions réelles soit indispensable, les difficultés des expériences de plein champ rendent nécessaire l'étude analytique des actions fongicides. Pour certains facteurs de cette action, tels que la distribution des dépôts, la ténacité, la stabilité des produits, l'emploi de méthodes physiques et chimiques est possible. Pour d'autres, en particulier la toxicité propre des composés envers les Champignons, des techniques biologiques sont nécessaires. L'usage des méthodes mathématiques de statistique dans l'interprétation de ces essais a permis de déterminer non seulement les pouvoirs fongicides, mais les modes d'action et le chimisme des substances. Des exemples sont donnés pour les dérivés du cuivre, du soufre et les dithiocarbamates. L'ensemble des essais biologiques et des essais physiques permet de prévoir la valeur pratique d'un fongicide.

M. Rau.

Létard (H.) et de Sacy (G.-S.). — **Etude toxicologique du benzène hexachloré.** *C.R. Soc. de Biol., C.R. Ac. Sc.*, 1945, 221, p. 353.

La toxicité de l'hexachlorocyclohexane envers les animaux supérieurs a été évaluée par plusieurs méthodes.

Par *voie buccale*, les Rats supportent sans trouble l'administration de 1 g. d'H.C.H. par kilogramme; la dose de 3 g. par kilogramme amène leur mort en 2 à 6 jours, après apparition de troubles nerveux.

En *injection sous-cutanée*, la Souris supporte sans danger jusqu'à 25 centimètres cubes par kilogramme d'une solution huileuse à 1 p. 100.

Par *inhalation*, un Lapin maintenu une heure par jour dans une atmosphère confinée et saturée de la vapeur du produit ne présente aucun trouble, quelle que soit la durée de l'expérience : son augmentation de poids est régulière, le nombre de ses globules rouges et le taux de son hémoglobine ne varient pas.

Action *sur la peau* : une Souris, dont la peau est badigeonnée chaque jour avec une solution huileuse à 1 p. 100 d'H.C.H., ne présente pas de réaction au bout de 10 jours. L'insufflation de la poudre à 3 p. 100 dans le talc ne produit pas non plus de réaction sur la cornée et la muqueuse nasale.

M. Rau.

Martin (H.). — **Signification des essais biologiques dans l'étude des actions fongicides** (The signifiance of the bio-essay in studies of fungicidal action). *Ann. appl. Biol.*, n° 29, p. 326-328, 1942.

L'application des procédés de statistique mathématique aux essais biologiques est justifiée par l'observation qu'il existe une relation linéaire entre une fonction de la concentration du fongicide et une certaine expression du pouvoir fongicide. Cette question a été précisée par les travaux de Bliss, et plus récemment par ceux de Parker-Rhodes.

Dans le cas usuel où le log. de la concentration est proportionnel à la toxicité (exprimée en « probit », la relation linéaire caractérisant une substance est définie par deux valeurs : le coefficient de régression, qui représente la pente de la droite, la dose léthale médiane (D.L.M.), qui fixe la position de cette droite par rapport aux axes. Mais le coefficient de régression est la réciproque de la déviation standard de la dose active individuelle ; il constitue, par suite, une mesure de l'uniformité avec laquelle les individus de la population considérée répondent au toxique. Si deux fongicides ont des coefficients de régression semblables, les actions toxiques sont semblables. Par exemple, un coefficient de régression commun a été trouvé pour la bouillie bordelaise, le sulfate, le phosphate, le chlorure de cuivre, etc. Cette valeur commune est évidemment associée à l'émission d'ions Cu++ par ces sels. Mais certains composés organo-cupriques, ont donné des résultats qui ne peuvent guère être interprétés que pour l'existence de deux droites de pentes différentes, l'une qui correspond à l'ion Cu, l'autre à un ion complexe ou à la molécule entière. Plus les composés organo-cupriques sont stables, plus le second coefficient de régression domine les résultats. Si, en principe, ces coefficients dépendent de la substance chimique et du microorganisme considérés, le phénomène peut être compliqué par l'action du milieu nutritif dans lequel les spores de Champignon sont placées.

La seconde valeur qui définit la droite de régression est la D.L.M. On a montré qu'elle est déterminée en grande partie par la dimension des particules du fongicide considéré. On est ainsi tenté de penser que la D.L.M. représente l'aspect *quantitatif* de la valeur fongicide (mesure dans laquelle la substance est utilisable pour l'action fongicide), tandis que le coefficient de régression dépend de facteurs *qualitatifs* qui déterminent la « toxicité inhérente » de la substance. Cette vue ne tient pas compte cependant, du rôle de la spore elle-même comme facteur de la production de l'action fongicide.

L'opinion que le coefficient de régression est une mesure de la toxicité inhérente d'un fongicide, est confirmée par les récentes recherches montrant que certains complexes cupriques, sébacate de cuivre, cuprimalate de sodium, cuprimalite cuprique, ont une plus grande toxicité inhérente que l'ion Cu ++. Cette constatation, jointe au fait que l'ion malate est présent dans les excrétions de spores, apporte un solide appui à l'hypothèse que l'action fongicide de la bouillie bordelaise est due au cuprimalate résultant de l'interaction de l'exsudat des spores et du dépôt de bouillie bordelaise.

M. Rau.

Parker-Rhodes (A. F.). — **Etudes sur le mécanisme de l'action fongicide. IV : Le mercure.** (Studies on the mecanims of fungicidal action. IV Mercury.) *Ann. appl. biol.*, 29, 404-411, 1942.

Une série de composés mercuriques ont été essayés au laboratoire sur des spores de

Macrosporium sarcinaeforme et de *Botrytis alii* et sur une bactérie, *Bacillus agri*. Les résultats sont soumis à l'analyse mathématique. *M. sarcinaeforme* peut absorber tous les composés mercuriques essayés, à condition que le groupement HgCl soit dissocié au préalable. *Botrytis alii* est incapable d'absorber l'ion méthylmercurique dans son état actif. *Bacillus agri* ne peut absorber le mercure qu'à l'état de chlorure et peut-être sous d'autres formes produites par les sécrétions des cellules.

Dans tous ces essais, le nitrate de méthylmercure s'est montré plus fongicide et bactéricide que les autres composés : acétate et chlorure mercuriques, chlorure mercureux, acétate de mercuretolyle. Les raisons de cette supériorité sont discutées.

PARKER-RHODES (A. F.). — **Études sur le mécanisme de l'action fongicide. V : Dérivés organiques et sels de sodium des acides dithiocarbamiques.** (Studies in the mecanism of fungicidal action. V : Non-metallic and sodium dithiocarbamic acid derivatives.) *Ann. appl. biol.*, 30, 170-179, 1943.

Ces recherches de laboratoire, utilisant la méthode de germination des spores de *Macrosporium sarcinaeforme*, ont cherché à établir le mode d'action fongicide des dérivés de l'acide dithiocarbamique. Les produits expérimentés étaient : les sels de sodium des dérivés diméthyl, diéthyl, diisopropyl, dibutyl, les dithiocarbamates du diméthylammonium, les sulfures de tétraméthylthiurame, etc. Il résulte des essais que les dithiocarbamates sont décomposés plus ou moins, par les exsudats de spores, en amine et CS^2, qui sont tous les deux fongicides. Les amines ne peuvent être absorbées par les spores que sous une forme combinée, qui est probablement un éther. Le CS^2 agit sans doute par l'intermédiaire d'un thiocarbonate. Les sulfures de thiurame agissent après décomposition en dithiocarbamates, puis en leurs dérivés.

Les dérivés méthylés de l'acide dithiocarbamique sont plus toxiques que tous les autres. Ceci serait dû à la brièveté de la chaîne alcoylée. Les diméthyldithiocarbamates de métaux lourds donnent des résultats encourageants sur *M. sarcinaeforme;* mais les autres sels peuvent être actifs contre des Champignons différents. Le rôle du groupe CS^2 serait celui d'un véhicule chimique pour le groupe amine. Il peut aussi intervenir directement dans la toxicité. Les composés reconnus les plus efficaces sont le diméthyldithiocarbamate de sodium, le diméthyldithiocarbamate de diméthylammonium, les monosulfure et disulfure de tétraméthylthiurame.

M. RAU.

RAUCOURT (M.). — **Découverte récente d'un nouvel insecticide, l'hexachlorocyclohexane.** *La Nature*, n° 3.093, pp. 235-236, 1945.

L'attention est attirée sur les qualités exceptionnelles de l'hexachlorocyclohexane, dont les propriétés insecticides ont été découvertes en France il y a quelques années, avant de l'être en Angleterre. Des exemples sont donnés de ses possibilités d'application en agriculture.

M. RAU.

ROARK (R.-C.). — **Revue des renseignements sur l'anabasine et la nornicotine, période 1938-1944** (A review of informations on anabasine and nornicotine, 1938-1944). *U. S. Dép. of agr., Bur. of entom.*, E 636, 23 p., 1945 (en polycopie).

Ce résumé bibliographique analyse 87 publications, faisant suite aux 213 articles signalés en 1941 et 1942. Les renseignements suivants méritent d'être signalés.

Etudes chimiques. — L'anabasine bout à 280°9, sous la pression de 238 mm. de mercure. Son point de congélation est de —9° ; sa rotation spécifique de —83°1. Elle existe principalement dans la Chenopodiacée *Anabasis aphylla* et dans la Solanée *Nicotiania glauca*, mais pas dans *N. tabaccum*. *A. aphylla* contient d'autres alcaloïdes : la lupinine, l'aphylline, l'aphylline. Le sulfate d'anabasine du commerce renferme 80 parties de ces différents alcaloïdes pour 100 parties d'anabasine pure. La nornicotine existe chez plusieurs *Nicotiana*

peu connus et chez *Duboisia hopwoodii;* on peut en trouver dans le sulfate de nicotine industriel. Des méthodes chimiques sont indiquées pour la recherche de la nornicotine, de l'anabasine, et leur séparation d'avec la nicotine. Les tabacs se classent en trois groupes, suivant qu'ils contiennent presque uniquement de la nicotine, presque uniquement de la nornicotine, ou un mélange des deux alcaloïdes. On caractérise ces derniers par le point de fusion de leur picrate.

Toxicologie. — La toxicité de l'anabasine envers les animaux supérieurs a rarement été indiquée de façon précise. Sur le Lapin, des injections de 2,5 à 6 mg. de sulfate d'anabasine par kilogramme ne sont pas mortelles. La nornicotine est nettement moins toxique que la nicotine pour les animaux à sang chaud.

Action insecticide. — C'est surtout l'anabasine qui a été étudiée. Elle est aussi active que la nicotine contre les Pucerons, beaucoup moins active envers les larves de Moustiques, dix fois moins toxique par ingestion sur les larves de *Lucilia cuprina*. Pour les Moustiques adultes, la dose léthale est de 0 g. 2 d'anabasine par mètre cube d'atmosphère. Sur les œufs de *Lygaeus kalmii*, les doses léthales médianes sont de 0,11 p. 100 pour la nicotine, 0,18 p. 100 pour l'anabasine, 0,20 p. 100 pour la pipéridine, 2 p. 100 pour l'oléate de soude, 19 p. 100 pour la pyridine. Dans la destruction des œufs de la Mouche du chou, le sulfate d'anabasine est aussi efficace que le sulfate de nicotine comme insecticide de contact et comme ovicide; elle est beaucoup moins active comme insecticide d'ingestion.

M. Rau.

Roark (R.-C.) — **Seconde liste de publications sur le D.D.T.** (A second list of publications on D.D.T.) *U.S. Dep. of. Agr., Bur. of Entom.*, E 660, 27 p., 1945 (en polycopie).

La Division des insecticides du Département de l'Agriculture des Etats-Unis a déjà publié deux listes, avec courtes analyses, d'articles scientifiques ou de vulgarisation relatifs au D.D.T. La seconde liste, qui couvre la période du 1er mai au 31 décembre 1944, signale 418 références.

M. Rau.

Roark (R.-C.). — **Marques commerciales d'insecticides à base de D.D.T.** (Trade marked insecticides containing D.D.T.). *Soap.*, 2 p., avril 1945.

Les noms commerciaux sont indiqués pour plusieurs insecticides à base de D.D.T. fabriqués en Suisse, aux États-Unis, en Angleterre, au Brésil. Les teneurs en matière active de ces produits varient de 3 à 10 p. 100, qu'ils soient destinés au poudrage ou au traitement liquide.

M. Rau.

Roark (R.-C.). — **Nouveaux insecticides d'avenir** (New potential insecticides). *Soap.*, 1 p., janv. 1943.

Le fluosilicate de soude peut servir de succédané au fluorure de soude dans tous les cas. Pour la lutte contre les Mouches, 78 brevets ont été pris de février 1938 à juin 1941, concernant 1.400 composés organiques de synthèse, dont 343 thiocyanates et isothiocyanates. La plupart de ces produits s'emploient en addition au pyrèthre. De récentes études ont mis en évidence le synergisme de la sésamine (huile de sésame) et des pyréthrines. La sésamine seule est peu toxique. Ajoutée à la dose de 2,5 mg. à 1 mg. de pyrèthrines dans 1 centimètre cube de solvant, elle fait passer la mortalité des Mouches de 20 à 85 p. 100. Plusieurs composés synthétiques voisins agissent de même, et aussi des produits divers tels que la méthylphénylnitrosoamine et le 2.4 diamylcyclohexanol. Contre les larves de Carpocapse, l'emploi des produits suivants est possible: phénothiazine, xanthone, bromure de pentaérythrityle, dibromure de styrène, p. iodoazobenzène, p. iodonitrobenzène, phénazine, 2. chlorofluorène, phthalonitrile, 2. furanacrylonitrile, 2. iodoacétanilide, 2. p. aminoacétanilide, 2. furaldéhyde semicarbazone.

M. Rau.

WAIN (R. L.) et WILKINSON (E. H.). — **Études sur les fongicides cupriques. VI. Mise en solution du cuivre à partir des bouillies bordelaise et bourguignonne** (Studies upon the copper fungicides. VI. The solution of copper from Bordeaux and Burgundy mixtures.) *Ann. appl. biol.*, 30, 379-391, 1943.

Une bouillie bordelaise à 0,8 p. 100 fraîchement préparée contient 7 mg. environ de cuivre dissous par litre, mais cette teneur tombe à 0,7 mg. au bout de 10 jours, à l'abri de l'air. Le dépôt séché sur plaque de verre laisse dissoudre dans l'eau une quantité de cuivre correspondant à 0,5 mg. par l. de bouillie. Dans la bouillie bourguignonne fraîchement préparée, lorsque l'alcalinité augmente, le cuivre dissous diminue jusqu'à un minimum de 3 mg. par l., et augmente ensuite. Cette variation ne s'observe pas dans les résidus séchés, dont le cuivre soluble est nettement moins abondant. Quand on pulvérise la bouillie bordelaise sur des feuilles de Haricots, le dépôt séché est un peu plus riche en cuivre soluble que le dépôt sur plaque de verre. Ceci ne prouve pas que les excrétats des feuilles jouent un rôle ; la solubilisation peut être due à des Bactéries.

Des suspensions de spores de *Neurosora sitophila* et leur filtrat dissolvent mieux le cuivre des dépôts séchés de bouillie bordelaise que ne le fait l'eau distillée. Ce phénomène a cependant moins d'ampleur que ne l'ont indiqué d'autres auteurs. La stérilisation des filtrats de spores a peu d'action sur leur pouvoir solubilisant. Par contre, la température à laquelle les spores sont dispersées dans l'eau a une influence. La nature du milieu de culture des spores agit sur la teneur de leur filtrat en matière sèche et sur la dissolution du cuivre.

La solubilité du cuivre dans les solutions aqueuses de 107 produits organiques purs a été étudiée. Ces essais montrent que le cuivre du dépôt de bouillie bordelaise ne peut être dissous que par un mécanisme comportant la formation de complexes chimiques. Les substances solubilisantes sont notamment : les aminoacides, les hydroxyacides, certains acides dicarboxyliques, les sels de tous ces acides. Toutes ces substances sont des constituants possibles des exsudats de spores. Les aminoacides forment avec le cuivre des ions complexes tels que $Cu(NH^2CHR.COO)^2$. Les solutions d'asparagine sont les plus actives ; elles dissolvent 30 mg. de cuivre par litre. Les hydrates de carbone n'ont aucun pouvoir solubilisateur.

L'hypothèse suivante est proposée pour le mode d'action fongicide du cuivre : Le métal est dissous grâce aux exsudats des spores ; les complexes cupriques produits servent au transport du cuivre sur les parois des spores. La dissociation de ces complexes rend possible l'élimination de la matière active fongicide par les spores, ce qui entraînerait l'existence d'actions réversibles.

M. RAU.

WIESMANN (R.). — **L'utilisation des produits de remplacement non arsenicaux en culture potagère.** (Die Verwendung der Arsenersatzstoffe im Gemüsenbau.) *Forsch. a. d. Geb. des Gart.*, t. H 4, 24-48, 1943.

Contre une série de ravageurs des légumes (Lépidoptères, Coléoptères, Diptères), les produits à base de D.D.T. sont aussi efficaces que la nicotine et les roténonés. Ils ont l'avantage d'une plus grande persistance et d'une moindre toxicité.

M. RAU.

ANONYME. — **Le « Léthane B-71 » dans les poudres agricoles.** (Lethane B-71 in agricultural dusts. *Pub. de la Röhm and Haas Comp.*, 35 p., Philadelphie, 1944.

Des indications sont données sur plusieurs produits antiparasitaires américains : insecticides à base d'éther β.β′ dithiocyanodiéthylique et d'éther β butoxy β′ thiocyanodiéthylique, — fongicides à l'oxyde cuivreux jaune et à l'oxychlorure de cuivre, — mouillants, à base de glycérol alcoylphtalique et d'éther polyéthylène monoisoéthylphénylique.

M. RAU.

ANONYME. — **La roténone. Production, consommation mondiale, besoins de la France, possibilités de production des colonies françaises.** *Sect. techn. d'agr. trop.*, 8 p., 1945 (en polycopie).

D'après les statistiques établies avant 1940, les besoins mondiaux en plantes à roténone étaient de 11.000 t., dont 3.000 t. pour l'Europe et 3.000 pour l'Amérique du Nord et l'Australie. La production, en 1940, était la suivante: Pérou: 2.000 t.; Brésil: 3.000; Asie: 3.000. Dans ce dernier chiffre, l'Indochine comptait pour 150 t. On estime qu'en 1946, la production pourrait atteindre 10.000 t.

La consommation française était, à la veille de la guerre, d'environ 500 t., provenant uniquement de l'Amérique du Sud. La situation dans les territoires français est actuellement la suivante: l'Indochine peut produire 200 t. de racines par an; en A. O. F., il y a un début de production : aux Antilles, à Madagascar et en A. E. F., les premières plantations sont en cours.

Les racines se vendent sur la base d'une richesse en roténone de 5 p. 100, avec 12 p. 100 d'humidité. Elles valaient 10 francs le kilogramme en 1940; la poudre entière, passant au tamis 200, revenait aux utilisateurs de 22 à 32 francs le kilogramme.

M. RAU.

IMPRIMERIE NATIONALE. — J. P. 600025.

PUBLICATIONS EN VENTE À L'IMPRIMERIE NATIONALE,

27, rue de la Convention, à Paris (XV^e^).

Les prix ci-après s'entendent franco de port et d'emballage.

	PRIX EN FRANCS.		
	France et colonies.	Étranger. Tarif postal réduit.	Étranger.
ANNALES DES ÉPIPHYTIES ET DE PHYTOGÉNÉTIQUE :	—	—	—
Tome I (1934-1935) en un volume; II à V inclus (1936 à 1939), en 4 fascicules	170	150	190
Fascicule trimestriel des tomes II à V	40	45	48
Tome VI (1940)	200	170	230
Fascicule du tome VI	65	55	75
ANNALES DES EPIPHYTIES : 19 tomes de 1913 à 1934 inclus. Épuisés les tomes II, III, IV et VI. — Six fascicules par an formant les tomes IX à XIX ont paru de 1932 à 1934. Épuisés les fascicules 1, 4 et 6 du tome IX.			
a. Par tome annuel	80	85	90
b. Par fascicule (6 par an)	15	18	20
ANNALES DES ÉPIPHYTIES, nouvelle série : I, VII, VIII, IX et X.	300		
ANNALES DE TECHNOLOGIE AGRICOLE :			
Tome I (1938)	50	53	57
Tome II (1939)	60	63	67
Tome III (1940)	50	53	57
(Suspendu en 1941.)			
RAPPORT sur le fonctionnement de l'Institut des Recherches agronomiques :			
Par tome annuel 1924 à 1935 inclus (1928 épuisé)	30	35	40

COLLECTION DE MONOGRAPHIES ET MISES AU POINT

publiées par les Stations et Laboratoires de Recherches Agronomiques.

AGRONOMIE GÉNÉRALE ET PHYTOTECHNIQUE.

G. Aubert : *Les sols de la France d'outre-mer* (1941), 90 p., 14 pl., 20 tabl. 35

P. Berdal et L. Friedberg : *Essai d'identification des orges cultivées en France* (t. à p. des *Annales des Épiphyties*, 1940, VI, 201 p., 19 fig., 1 pl.) 30

J. Bordas : *Les sols de la vallée du Rhône; Essai de pédologie méditerranéenne* 1943, 104 p., 1 carte, phot. 55

A. Demolon, H. Burgevin, M. Marcel, H. Geslin et J. Servy : *Humification des pailles; Fumier artificiel et ses applications* (2^e^ édition), 1941, 60 p., 5 photogr. 30

A. Demolon et E. M. Bastisse : *Études lysimétriques appliquées à l'agronomie* (1943), 48 p., 6 fig., 1 diagr., 21 tabl. ..... épuisé.

	PRIX EN FRANCS		
	France et colonies.	Étranger. Tarif postal réduit.	Étranger.
R. Diehl : *La pomme de terre : caractères et description des variétés* (1938), 157 p., 65 pl. h. t.	épuisé.		
Mme R. Friedberg : *Les avoines cultivées en France* (1943), 172 p., 11 fig., 8 tabl. de détermination, 57 pl. h. t.	55		
H. Geslin : *Contribution à l'étude du climat du blé* (1944), 116 p., 20 pl., 14 tabl., 2 fig.	55		
S. Hénin : *Étude physico-chimique de la stabilité structurale des terres* (1938), 69 p., 23 fig., 7 phot.	25		
P. Jonard : *Essai de classification des blés tendres cultivés en France* (1936), 264 p.	33		

SCIENCES NATURELLES APPLIQUÉES À L'AGRICULTURE.

A. Chappelier : *La lutte contre le rat musqué* (1933), 72 p., 4 pl.	14		
V. Ducomet, E. Foex et L. Alabouvette : *Les maladies de la pomme de terre* (1935), 50 p., 20 pl.	20		
L. François : *Semences et premières phases du développement des plantes commensales des végétaux cultivés* (1943)	55		
P. Limasset et E. A. Caubaschi : *Les maladies à virus des plantes* (1941), 88 p.	épuisé.		
R. Mayer : *L'Institut de recherches phytopathologiques de Svâleff* (1939), 74 p.	25		
L. Mesnil : *Essais sur les Tachinaires* (1939), 67 p., 2 pl.	18		
P. Pesson : *Contribution à l'étude morphologique et fonctionnelle des femelles de Coccides* (1944), 266 p., 151 fig., 1 pl. h. t.	150		
M. Raucourt et H. Bègue : *Étude sur les produits utilisés en France contre le doryphore* (1943), 115 p., 34 fig., 76 tabl., 4 pl. h. t.	épuisé.		
M. Raucourt et H. Bègue : *Formulaire Phytopharmaceutique* (1945), 205 p., 13 fig., 7 tabl.	épuisé.		